
КРАТКИЙ
СПРАВОЧНИК
ФОТОЛЮБИТЕЛЯ
И

КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК ФОТОЛЮБИТЕЛЯ

4-е изд., испр. и доп.

Составление и общая редакция
Н. Д. ПАНФИЛОВА и А. А. ФОМИНА

Москва
«ИСКУССТВО»
1985

ББК 37.94
К78

Коллектив авторов:

В. Г. АНЦЕВ
А. И. ГЕОДАКОВ
Ю. И. ЖУРБА
П. Г. ИВЧЕНКО
Д. А. ЛУГОВЬЕР
С. А. МОРОЗОВ
Ю. С. НЕЙМАН
Л. Б. НЕТКАЧЕВ
И. Д. ПАНФИЛОВ
А. А. ФОМИН
А. В. ФОМИН
Г. В. ЩЕПАНСКИЙ
В. А. ЯШТОЛД-ГОВОРКО

К $\frac{4911010000-156}{02\ (01)-85}$ КБ-43-13-85

ОТ СОСТАВИТЕЛЕЙ

«Краткий справочник фотолюбителя» составлен с учетом многочисленных пожеланий читателей и рассчитан на лиц, занимающихся как черно-белой, так и цветной фотографией.

В текст четвертого издания справочника внесены некоторые изменения и дополнения. Его первый раздел посвящен истории изобретения фотографии. В нем вы найдете сведения о снимках, выполненных в первой половине прошлого века во Франции, в Англии и в России, о том, как фотографию начали применять в науке и технике, о роли ее в общественной жизни, и о том, как она стала самостоятельным видом искусства. Познакомитесь с основными датами русской и советской фотографии.

Раздел «Современные фотоаппараты» посвящен описанию основных частей любительских фотокамер, их классификации по способу наводки объектива на резкость. В нем рассказано о наиболее распространенных объективах и основных фотопринадлежностях, добавлены сведения о химических источниках тока.

Раздел «Фотоматериалы» написан заново. В нем перечислен ассортимент фотопленок, фотопластинок и фотобумаг, выпускаемых промышленностью сегодня, рассказано о строении черно-белых и цветных материалов, приведены их фотографические свойства и характеристики.

Раздел «Свет и цвет» знакомит с природой света и цвета. В нем рассмотрены физические параметры солнечного света, электрических осветительных приборов и фотовспышек.

Самый большой раздел — «Фотосъемка» — посвящен описанию выразительных средств фотографии, методике работы с освещением, технике определения экспозиции, особенностям съемок портрета и пейзажа, внешних и внутренних видов архитектурных сооружений, спортивных игр и соревнований, репортажным съемкам, а также репродукционной, макросъемке, панорамной и стереоскопической съемке, фотографированию на диапозитивах (слайдах), тиражированию слайдов.

«Обработка фотоматериалов» посвящена лабораторному процессу. По просьбе читателей в раздел включены сведения по оборудованию домашней фотолаборатории. Здесь изложены способы обработки, рассказано, как приготовляют растворы для черно-белых и цветных фотоматериалов, рассмотрена технология специальных способов фотопечати — изогелии, псевдосоляризации, голокопии, монохромии, люминографии и других. Изложена техника негативной и позитивной ретуши.

Справочник снабжен подробным указателем литературы по фотографии, изданной в нашей стране, начиная с 1839 года.

Фактические сведения, касающиеся числовых значений физических величин, параметров и характеристик объективов, светофильтров, экспонометров, осветительных приборов, химических источников тока, географических координат, выдержек при съемке быстро движущихся объектов и т. д., сведены в таблицы. Практические советы и рекомендации, относящиеся к различным этапам съемки и лабораторной обработки, приведены в основном тексте.

Для удобства пользования справочником основные понятия и термины выделены курсивом и разрядкой.

* * *

Отзывы и пожелания просим направлять по адресу: 103009 Москва, Собиновский пер., 3, издательство «Искусство», редакция литературы по фотографии и кинотехнике.

Раздел первый
НЕМНОГО ИСТОРИИ

I. ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ ФОТОГРАФИИ

Фотография (*фото* — свет, *графо* — рисую, пишу — греч.) — рисование светом, светопись — была открыта не сразу и не одним человеком. В это изобретение вложен труд ученых многих поколений разных стран мира.

Люди давно стремились найти способ получения изображений, который не требовал бы долгого и утомительного труда художника. Некоторые предпосылки для этого существовали уже в отдаленные времена.

1. КАМЕРА-ОБСКУРА

С незапамятных времен, например, было замечено, что луч солнца, проникая сквозь небольшое отверстие в темное помещение, оставляет на плоскости световой рисунок предметов внешнего мира. Предметы изображаются в точных пропорциях и цветах, но в уменьшенных, по сравнению с натурой, размерах и в перевернутом виде (рис. I.1). Это свойство темной комнаты (или *камеры-обскуры*) было известно еще древнегреческому мыслителю Аристотелю, жившему в IV веке до нашей эры. Принцип работы камеры-обскуры описал в своих трудах выдающийся итальянский ученый и художник эпохи Возрождения Леонардо да Винчи.

Известно, что еще в XIII веке были изобретены очки. Очковое стекло перекочевало затем в зрительную трубу Галилео Галилея. В России великий ученый М. В. Ломоносов положил начало развитию светосильных зрительных труб и оптических приборов.

Пришло время, когда камерой-обскурой стали называть ящик с двояковыпуклой линзой в передней стенке и полупрозрачной бумагой или матовым стеклом в задней стенке. Такой прибор надежно служил для механической зарисовки предметов внешнего мира (рис. I.2.). Перевернутое изображение достаточно бы-

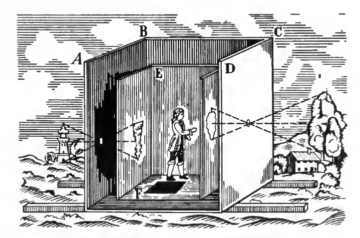


Рис. I.1. Схема камеры-обскуры (старинный рисунок)

ло с помощью зеркала поставить прямо и обвести карандашом на листе бумаги.

В середине XVIII века в России, например, имела распространение камера-обскура, носившая название «махина для снимания першпектив», сделанная в виде походной палатки. С ее помощью были документально запечатлены виды Петербурга, Петергофа, Кронштадта и других русских городов.

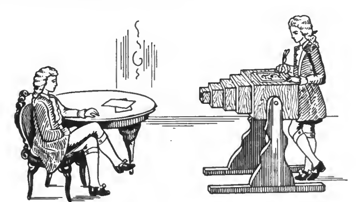


Рис. I.2. Камера-обскура для механической зарисовки предметов внешнего мира

Это была «фотография до фотографии». Труд рисовальщика был упрощен. Но люди думали над тем, чтобы полностью механизировать процесс рисования, научиться не только фокусировать «световой рисунок» в камере-обскуре, но и надежно закреплять его на плоскости химическим путем.

Однако если в оптике предпосылки для изобретения светописи сложились много веков назад, то в химии они стали возможными только в XVIII веке, когда химия как наука достигла достаточного развития.

2. ОСНОВНОЙ ЗАКОН ФОТОХИМИИ

Одним из наиболее важных вкладов в создание реальных условий для изобретения способа превращения оптического изображения в химический процесс в светочувствительном слое послужило открытие молодого русского химика-любителя, впоследствии известного государственного деятеля и дипломата, А. П. Бестужева-Рюмина (1693—1766) и немецкого анатома и хирурга И. Г. Шульце (1687—1744). Занимаясь в 1725 г. составлением жидких лечебных смесей, Бестужев-Рюмин обнаружил, что под воздействием солнечного света растворы солей железа изменяют цвет. Через два года Шульце также представил доказательства чувствительности к свету солей брома.

На несомненную связь фотохимического превращения в веществах с поглощением света впервые указал в 1818 г. русский ученый Х. И. Гротгус (1785—1822). Он установил влияние температуры на поглощение и излучение света, причем доказал, что понижение температуры увеличивает поглощение, а повышение температуры увеличивает излучение света. В своих сообщениях Гротгус четко сформулировал мысль о том, что только *те лучи могут химически действовать на вещество, которые этим веществом поглощаются.* Это положение со временем, уже после открытия фотографии, стало первым, *основным законом фотохимии.*

Независимо от Гротгуса ту же особенность установили в 1842 г. английский ученый Д. Гершель (1792—1871) и в 1843 г. американский профессор химии Д. Дрейпер (1811—1882). Поэтому историки

науки основной закон фотохимии называют ныне *законом Гротгуса — Гершеля — Дрейпера.*

Для понимания и удовлетворительного объяснения этого закона важную роль в дальнейшем сыграла теория Планка, согласно которой излучение света происходит прерывисто определенными и неделимыми порциями энергии, называемыми *квантами*.

II. ПЕРВЫЕ В МИРЕ СНИМКИ

Целенаправленную работу по химическому закреплению светового изображения в камере-обскуре ученые и изобретатели разных стран начали только в первой трети прошлого столетия. Наилучших результатов добились известные теперь всему миру французы Жозеф Нисефор Ньепс (1765—1833), Луи-Жак Манде Дагер (1787—1851) и англичанин Вильям Фокс Генри Тальбот (1800—1877). Их и принято считать изобретателями фотографии.

1. СНИМОК НЬЕПСА

Ньепс первым в мире закрепил «солнечный рисунок». Он ориентировался на использование свойства асфальта, тонкий слой которого на освещенных местах затвердевает. На незакрепленных и неосвещенных местах асфальт вымывался с помощью лавандового масла и керосина. В 1826 г. Ньепс с помощью камеры-обскуры получил на металлической пластинке, покрытой тонким слоем асфальта, вид из окна своей мастерской (рис I.3.). Снимок он так и назвал — *гелиография* (солнечный рисунок). Экспозиция длилась восемь часов. Изображение было весьма низкого качества, и местность была едва различима. Но с этого снимка началась фотография.

2. СНИМОК ТАЛЬБОТА

В 1835 г. Тальбот тоже зафиксировал солнечный луч. Это был снимок решетчатого окна его дома (рис. I.4). Тальбот применил бумагу, пропитанную хлористым серебром. Выдержка длилась в течение часа.



Рис. 1.3. Первый в мире гелиографический снимок Ньепса — вид из окна его мастерской. Выполнен в 1826 г.



Рис. 1.4. Первый калотипный снимок Тальбота — решетчатое окно его дома. Выполнен в 1835 г.

Тальбот получил первый в мире негатив. Приложив к нему светочувствительную бумагу, приготовленную тем же способом, он впервые сделал позитивный отпечаток. Свой способ съемки нзобретатель назвал *калотипией*, что означало «красота». Так он показал возможность тиражирования снимков и связал будущее фотографни с миром прекрасного.

3. СНИМОК ДАГЕРА

Одновременно с Ньепсом над способом закрепления изображения в камере-обскуре работал известный французский художник Дагер, автор знаменитой парнжской диорамы. Работа над световыми картннами натолкнула его на мысль закрепить нзображение. От оптнка Шарля Шевалье, создавшего впоследствии объектнв для дагеротипной камеры, он узнал, что Ньепс получил первые обнадежнвающие результаты. Дагер заключил с Ньепсом соглашение о совместном сотрудничестве над изобретением. Однако в 1833 г. Ньепс умер.

Дагер настойчиво продолжал начатое дело и в 1837 г. открыл надежный способ проявления и закрепления скрытого изображення на очувствленной к свету серебряной пластинке.

Дагер впервые в мире получил снимок со сравнительно высоким качеством нзображення. Он снял довольно сложный натюрморт, составленный из произведений живописн и скульптуры (рис. I.5). Этот снимок Дагер передал потом де Кайэ, хранителю музея в Лувре. Автор экспонировал серебряную пластннку в камере-обскуре в течение тридцати минут, а затем перенес в темную комнату и держал над парами нагретой ртути. Закрепил изображение с помощью раствора поваренной соли. На снимке хорошо проработались детали рисунка как в светáх, так и в тенях.

Свой способ получения фотоизображения изобретатель назвал собственным нменем — *дагеротипия* — н передал его описанне секретарю Парнжской Академии наук Доминнку-Франсуа Араго.

На заседанин Академии 7 января 1839 г. Араго торжественно доложил ученому собранию об удиви-

тельном изобретении Дагера, заявив, что «отныне луч солнца стал послушным рисовальщиком всего окружающего». Ученые одобрительно приняли известие, и этот день навсегда вошел в историю как *день рождения фотографии*.

В августе того же года Араго от имени Академии выступил в палате депутатов французского парламен-



Рис. 1.5. Первый дагеротипный снимок Дагера — натюрморт из произведений живописи и скульптуры. Выполнен в 1837 г.

та, где было принято решение сделать фотографию достоянием народа, а Дагеру и наследникам Ньепса назначить за открытие пожизненную пенсию.

4. СНИМКИ ФРИЦШЕ

В России практическое применение светописи началось буквально в первые месяцы после обнародования принципов фотографирования. В Академии наук СССР хранятся материалы, свидетельствующие о том, что русские ученые не только проявили живой интерес

к факту открытия фотографических процессов, но и приняли плодотворное участие в их изучении и усовершенствовании.

В 1839 г. академик И. Х. Гамель (1788—1862) отправился в Англию. Там он познакомился с В. Тальботом и его изобретением. В мае — июне 1839 г. Гамель прислал в Петербург снимки с описанием способа Тальбота. Затем прислал аппарат и снимки по способу Ньепса и Дагера. Впоследствии Гамель получил от родственников Ньепса 160 документов по истории изобретения фотографии — письма Нисефора Ньепса, Дагера, Исидора Ньепса и других. Переписка эта хранится в архиве Академии наук СССР. В 1949 г. она была издана в виде книги («Документы по истории изобретения фотографии» под редакцией члена-корреспондента АН СССР Т. П. Кравца).



Рис. 1.6. Один из снимков, выполненных в России академиком Фрицше — фотограмма листьев растений. Май 1839 г.

В России первые фотографические изображения получил выдающийся русский химик и ботаник, академик Юлий Федорович Фрицше (1808—1871). Это

были фотограммы листьев растений (рис. I.6), выполненные по способу Тальбота.

23 мая 1839 г. Фрицше на заседании Петербургской Академии наук выступил с «Отчетом о гелиографических опытах», в котором дал исчерпывающий анализ способа Тальбота по материалам, представленным Гамелем. Фрицше нашел калотипию пригодной для выполнения научных снимков с плоских предметов. «Ботаник может пользоваться ею с выгодой, когда речь идет о том, чтобы сделать точный рисунок с оригинальных экземпляров гербария»,— сообщил он. Одновремено Фрицше предложил внести существенные измеиения в этот способ,— он рекомеидовал замеиить во время проявления примеиявшийся Тальботом тиосульфат иатрия (гипосульфит) аммиаком и на практике доказал, насколько это улучшает изображеиие.

Доклад Фрицше на заседании Петербургской Академии наук представляет собой первую исследовательскую работу по фотографии в нашей стране и одиу из первых исследовательских работ по фотографии в мире.

III. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ФОТОГРАФИИ

Мы, современники эпохи научио-технической революции, порой снисходительно относимся к темпам иаучных изысканий прошлого. А стоит проследить хотя бы за развитием ранней фотографии, чтобы убедиться, как быстро обогащалась она новыми, коренными усовершенствованиями.

Значительный вклад в достижение фототехники внесли такие ученые, как французы Ф. Физо, А. Клоде, венгр Й. Петцваль, русский А. Греков, американец С. Морзе и многие, многие другие.

Период дагеротипии просуществовал иедолго. Изображеиие на серебряной пластиике стоило дорого, было зеркально обращеным, изготовлялось в одном экземпляре, рассматривать его из-за блеска было крайне затруднительио.

Калотипный способ обладал большими достоинствами, поэтому он и получил дальиейшее развитие. Уже в конце 40-х годов прошлого века изобретатель

из семьи Ньепсов — Ньепс де Сен-Виктор — заменил в этом способе негативную подложку из бумаги стеклом, покрытым слоем крахмального клейстера или яичного белка. Слой очувствили к свету солями серебра.

В 1851 г. англичанин С. Арчер покрыл стекло коллодионом. Позитивы стали печатать на альбуминной бумаге. Фотографии можно было размножать.

Еще через два с небольшим десятилетия Ричард Меддокс предложил съемку на сухих броможелатиновых пластинках. Такое усовершенствование сделало фотографию родственной современной.

В 1873 г. Г. Фогель изготовил ортохроматические пластинки. Позднее были сконструированы объективы-анастигматы. В 1889 г. Д. Истмен наладил производство целлулоидных пленок. В 1904 г. появились первые пластинки для цветной фотографии, выпущенные фирмой «Люмьер».

Фотография наших дней — это и область науки о ней самой и область техники, это методы исследования и документации, «зеркало памяти» народов, это художественное призвание людей, это и различные виды прикладной деятельности. Из всего многообразия применения фотографии следует в первую очередь выделить три — самые главные.

1. ФОТОГРАФИЯ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

Фотография сразу же стала незаменимой в этнографии, географии, в археологии, астрономии, в физике, металлографии, биологии, микробиологии и в других науках. Она стала самостоятельным методом исследования, проникая не только в мир видимый, но и в глубины макро- и микрокосма. В соединении с техникой телевидения космическая фотография — поистине всемогущее средство познания. В течение пяти минут с помощью многозональной камеры из космоса получают такое количество фотоинформации, для которой при аэрофотосъемках потребовалось бы два года, а при съемках в геологических экспедициях — восемьдесят лет.

С помощью фотографии мы смогли взглянуть на Землю с космических высот, увидеть лунный пейзаж

и обратную сторону Луны. Первые фототелеснимки были выполнены советскими космическими аппаратами. Американские астронавты фотографировали на самой Луне и с Луны. Удалось также получить снимки и нескольких планет солнечной системы. Невероятно большое количество съемок земной поверхности осуществили экипажи космической станции «Салют» во время многомесячных полетов, чем невиданно обогатили многие науки и отрасли народного хозяйства Советского Союза и других социалистических стран.

2. ФОТОГРАФИЯ В ОБЩЕСТВЕННОЙ ЖИЗНИ

С изобретением светописи необычайно расширились возможности зрительного восприятия. За последние полтора столетия создан, по существу, новый язык визуальной информации. Он надежно служит теперь человечеству.

Фотография заняла прочное место на страницах газет и журналов, в книгах, на стендах выставочных залов и музеев. Светопись сделалась не только документатором, но и комментатором событий.

В начале нашего века фотография стала летописцем Великой Октябрьской социалистической революции, а потом и успехов социалистического строительства в нашей стране.

Оперативность и убедительность фотоизображения высоко ценил В. И. Ленин. «Мы должны делать постоянное дело публицистов — писать историю современности» *,— говорил он.

И добавлял в беседе с фотожурналистом П. Оцупом: «Историческое значение фотографии очень велико. Картина художника не может так быстро и точно зафиксировать событие, как фотоснимок» **.

Вместе с литературой и публицистикой советская фотожурналистика стала надежным пропагандистом идей нашей партии. В годы первых пятилеток она верно служила делу проведения индустриализации

---

* Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 9, с. 208.

** Воспоминания о Владимире Ильиче Ленине. Т. 2. М., Политиздат, 1957, с. 139.

страны, коллектнвизацин сельского хозяйства, укреплеиию Красной Армнн, осуществленю леннинской иациональиой полнтнки и решеиню другнх политнческнх и хозяйственных задач.

Советскне фотожурналнсты самоотверженно вели документальную летопнсь геронческой борьбы советского народа в годы Великой Отечественной войны с иемецко-фашистскими захватчиками. Новый подъем советской фотографнн как внда журналистнки и документальиого искусства характерен для послевоеиных десятнлетий. Фотосинмкн на страницах газет и журналов каждый день входят зрительными вестниками в иаш дом. Они занимают видное место в снстеме средств массовой коммуникацин. Ныие их значение уже сопоставнмо со значением текстовой информации.

Целям гуманнзма н борьбы за мир служнт фотожурналнстнка соцналнстическнх стран н прогрессивная фотожурналистика многих стран всей планеты.

3. ФОТОГРАФИЯ КАК ИСКУССТВО

Изобретение фотографии не просто создало новую изобразнтельную техннку рядом с прежннмн. Оно создало новый вид нзобразнтельного искусства.

Несмотря на непродолжнтельиую по сравнению с траднционными искусствамн историю, фотонскусство прошло сложный путь развития.

На этом путн светопнсь сначала искала признання проторениой дорогой подражательностн. Она стремилась быть похожей на жнвопись н графику. Эстетнческне критернн заимствовалнсь ею нз опыта признанных пластических искусств.

Однако постепенно усиливалнсь нскання собственных выразительных средств, заложенных в самой природе фотонзображення. Фотографическая природа изображення со временем измеиила сам характер зрительного воспрнятия. Она сказалась иа способах ориентацин в пространстве. Выяснилось — у оптического изображеиия несколько ииая пространствеиная структура, чем у прнвычного рнсованного. Фотонзображеиие иначе «толкует» время, чем жнвопись н графнка.

Итак, наступил момент, когда уже светопись стала оказывать влияние на стилистику и приемы традиционных искусств.

Фотография увеличила возможности человеческого зрения, сделала видимым то, что нельзя было увидеть, выявила то, что ускользало от нашего глаза.

Еще в прошлом веке некоторые фотографы стали выполнять снимки, которые противоречили исконно сложившимся зрительным представлениям. Например, быстро двигавшиеся объекты, жесты, выражения человеческих лиц застигались в такие непривычные моменты, что поначалу воспринимались как курьезы. За это фотографию подвергали издевкам и насмешкам. Однако постепенно люди стали привыкать к специфике фотоязыка, а уже в нашем веке по достоинству оценили новое ви́дение.

Это, естественно, привело к расширению и углублению восприятия мира, к расширению и углублению эстетических критериев вообще. Одно за другим появились взаимосвязанные искусства, опиравшиеся в своем развитии на достижения новой изобразительной техники.

Пророческими оказались слова французского художника Поля Делароша, сказанные им в год изобретения светописи: «Она окажет великие услуги искусствам...». Живописцы, скульпторы, графики, кинематографисты разных школ и направлений пользовались, пользуются и еще будут пользоваться выразительными средствами фотоязыка.

Возникла расширенная интеграция искусств — традиционных и новых. В диалектическом их взаимодействии, взаимопроникновении творческая фотография нашла свое полноправное, достойное место.

Вот лишь некоторые имена мастеров разных стран и времен, которые с блеском украшают историю мировой светописи: англичане Д. Хилл, Джулия Кэмерон, первые фотографы-режиссеры датчанин О. Рейландер и англичанин Г. Робинсон, русские С. Левицкий, А. Деньер, А. Карелин, М. Дмитриев, С. Лобовиков, Н. Петров, А. Родченко, французы Надар, Э. Каржа, Демаши, К. Пюйо, предвестник нынешней репортажной жанровой фотографии Э. Атже, поляк Я. Булгак, венгры Л. Моголи-Надь, Э. Вадаш, че-

хословацкие мастера Й. Судек, Я. Фуике, немцы братья Т. и О. Гофмейстеры, Р. Дюркооп, А. Реигер-Патч, фотомонтажист Дж. Хартфильд, бельгиец Л. Миссон, плеяда американских мастеров — А. Стиглиц, Гертруда Кэзибир, Э. Уэстон, Дороти Ланге, Э. Стейхен — составитель первой в истории эпической фотовыставки «Род человеческий». Список можно продолжить. Сюда войдут представители более молодых поколений, наши современники, сторонники традиционной школы и смелые искатели-новаторы. Все они несут людям радость общения с миром, истинное наслаждение от встречи с прекрасным.

IV. ИЗ ИСТОРИИ СВЕТОПИСИ В РОССИИ

1839 г. Май — июнь. Член Петербургской Академии наук, академик И. Гамель, находясь в Лондоне, познакомился с изобретением В. Тальбота.

1839 г. 23 мая. Ю. Фрицше на заседании Петербургской Академии наук сделал «Отчет о гелиографических опытах» В. Тальбота по документам, присланным И. Гамелем, и продемонстрировал собранию собственные фотографии листьев растений.

1839 г. Вышла в свет первая брошюра на русском языке, посвященная дагеротипии,— «Описание практического употребления настоящего дагеротипа, изобретенного Дагером». Автором и издателем брошюры был Н. Степанов.

1840 г. Июнь. Изобретатель А. Греков открыл в Москве «художественный кабинет» (первую в России фотостудию) для желающих получить дагеротипный портрет «величиной с табакерку».

1841 г. Вышла в свет брошюра А. Грекова «Живописец без кисти и красок, снимающий всякие изображения, портреты, ландшафты и прочее в настоящем их цвете и со всеми оттенками в несколько минут». В брошюре даны указания по технике съемки, рассказано о художественной стороне дагеротипии.

1842 г. Первое «дагеротипное заведение» открылось в Петербурге. Его владельцами были французы Фоконье и Давиньон, а затем Бергамаско.

1843—1848 гг. В разных городах страны открылись

фотопавильоны известных в свое время мастеров дагеротипии Шенфельда, Ванигера, братьев Цвернер, Деньера, Абади и других.

1843 г. Петербургский дагеротипист Давиньон задумал совершить путешествие с фотоаппаратом по просторам России. Он снимал в Москве и на Украине, проехал по городам Сибири, побывал в местах, где жили на поселении декабристы. Фотограф сделал портреты С. Волконского, Н. Панова, А. Поджио. Но по доносу в III отделение царской канцелярии Давиньон был задержан. Почти все его «дощечки» с портретами декабристов были уничтожены.

1845 г. С. Левицкий снял знаменитый дагеротип «Н. В. Гоголь в группе русских художников в Риме». Известиый русский критик В. Стасов сказал об этом портрете: «Какой тут богатый материал: и архитекторы, и живописцы, и скульпторы, и всякие другие, и Рим, и Россия, и — Гоголь надо всем!!!» (Письмо И. Крамскому от 14 мая 1878 г. Публикация И. Зильберштейна — журн. «Огонек», 1952, № 10, с. 22).

1849 г. С. Левицкий открывает в Петербурге собственное портретиое ателье.

1851 г. На Всемирной выставке фотографии в Париже горные ландшафты, выполненные русским фотографом С. Левицким с помощью объектива фраицузского оптика Ш. Шевалье, получили первую в истории светописи медаль за художественность.

1856 г. В журиале «Русский вестник» напечатана полемическая статья В. Стасова «Фотография и гравюра».

1858 г. В «Санкт-Петербургских ведомостях» В. Стасов обратил внимание читателей на разнообразие видов применения фотографии. «Все сделанное до сих пор фотографиею может считаться прологом, вступлением к настоящей ее истории и изданиям».

1858 г. Начинает издаваться первый русский фотографический журнал «Светопись».

1858 г. Состоялось заседание Русского географического общества, на котором исследователь Н. Второв был награжден золотой медалью за удачное использование в своем труде фотографии. К статистическо-этнографическому отчету он приложил «богатый альбом типов и костюмов разных обитателей Воронеж-

ской губернии»,— говорилось в журнале заседаний географического общества.

1859 г. В Одессе вышел в свет учебник практической фотографии И. Мигурского.

1862 г. Известный русский ученый Н. Бекетов прочитал в Харькове лекцию о фотографии, отметив успешное ее применение в астрономии, полиграфии и естествознании.

1863 г. Журнал «Промышленность» из номера в номер начал печатать популярные статьи по фотографии для любителей.

1864 г. Начал выходить «учено-технический» журнал «Фотограф» под редакцией А. Фрибеса.

1867 г. В Москве состоялась Всероссийская этнографическая выставка, на которой демонстрировалось более 2000 снимков, выполненных в путешествиях и научных экспедициях.

1875 г. В. Срезневский сконструировал походный аппарат-лабораторию, который имел вид ранца и служил одновременно камерой для съемки и лабораторией для проявления мокрых коллодионных пластинок.

До Срезневского такая лаборатория занимала целый фургон, запряженный парой лошадей.

1875 г. Московский конструктор Д. Езучевский создал стереоскопический фотоаппарат.

1875—1877 гг. Л. Варнерке сконструировал фотокамеру с катушками для светочувствительной бумаги.

1875—1877 гг. Фотограф-художник А. Карелин впервые применил в жанровой фотографии насадочные линзы на объектив, что позволило значительно увеличить глубину резко изображаемого пространства.

1876 г. На Международной фотографической выставке в Эдинбурге (Шотландия) две работы русского фотохудожника А. Карелина были удостоены высшей награды — Большой золотой медали.

1877—1878 гг. Журналы «Нива», «Всемирная иллюстрация», «Иллюстрированная газета» начали публиковать фотографии с фронтов Русско-турецкой войны, гравированные на дереве.

1878 г. В Русском техническом обществе создан Пятый, фотографический, отдел.

1878 г. Лаборатория Л. Варнерке в Петербурге

изготовила бумагу с сухим бромосеребряиым желатиновым слоем.

1878 г. В павильоие А. Деиьера комиссией Пятого, фотографического,отдела Русского техиического общества с участием великого русского ученого Д. Меиделеева был испытаи объектив фотографа И. Болдырева, отличавшийся большой глубииой резкости.

1880 г. Под редакцией В. Срезневского иачал выходить журнал «Фотограф», оргаи Пятого, фотографического, отдела Русского техиического общества. К этому времеии в России был издаи целый ряд справочиых кииг по фотографии В. Срезиевского, П. Демеитьева, А. Заикииа и миогих других авторов.

Измайлов скоиструировал оригинальный фотоаппарат магазиииого типа. В основу устройства положеиа система револьвериого барабана.

1881 г. И.Болдырев изобрел «прозрачиую и эластичиую» негорючую плеику с коллодиоииым, а затем с сухим броможелатиовым слоем.

1883 г. Русский изобретатель С. Юрковский создал «момеитальный» затвор для объектива.

В. Срезиевский создал специальиую камеру для экспедиции Н. Пржевальского в Тибет.

1885 г. На заседаиии Пятого, фотографического, отдела Русского техиического общества изобретатель И. Филиппеико демоистрировал портативный «походиый фотографический прибор», состоявший из камеры и лаборатории, умещавшихся в небольшом чемодаие.

1886 г. В России произведеиы первые съемки с воздушного шара.

1888 г: Состоялась первая отечествениая фотографическая выставка. Инициатор выставки — известный фотоизобретатель Л. Вариерке.

1889 г. Состоялась первая Всероссийская фотографическая выставка в Москве, посвящеииая 50-летию изобретеиия фотографии. На ией блесиул разиообразием тем и жаиров фотограф-волжаиии М. Дмитриев.

1890 г. Начал выходить журиал «Фотограф-любитель» под редакцией А. Лаврова, позже — под редакцией С. Прокудииа-Горского.

Н. Апостоли изготовил двойиой аппарат для морских съемок. Верхияя камера служила для визи-

рования и наводки объектива на резкость. Нижняя — для съемки.

1891 г. Создано Одесское фотографическое общество.

В. Курдюмов сконструировал лампу для непрерывных вспышек магния.

Московский фотограф В. Дюбюк изобрел хронофотографический аппарат, с помощью которого получил непрерывный ряд снимков лошадей на скачках.

1893 г. В Петербурге официально учреждена фотографическая лаборатория для судебной экспертизы документов. Инициатор учреждения — Е. Буринский.

Под редакцией Е. Головина начал выходить «Русский фотографический журнал» (позже — под редакцией В. Срезневского).

1894 г. Создано Русское фотографическое общество в Москве.

1895 г. Под редакцией П. Преображенского начал выходить журнал «Фотографическое обозрение».

1896 г. В Москве состоялся Первый съезд русских деятелей по фотографическому делу, на котором с докладом «О значении фотографических съемок» выступил выдающийся русский ученый К. Тимирязев.

На Всероссийской промышленной выставке в Нижнем Новгороде (ныне г. Горький) демонстрировались фотоаппараты И. Карпова, обратившие на себя внимание совершенством конструкции.

1896 г. Открылись фабрики броможелатиновых пластинок «Вся Россия» К. Фрейландта, «Победа» Занковского и «Ирис» И. Покорного.

1897 г. К. Тимирязев выступил с публичной лекцией «Фотография и чувство природы».

1898 г. Р. Тиле сконструировал многообъективный аппарат — «панорамограф» — для получения перспективных снимков местности с воздуха.

1899 г. Московский студент И. Поляков изобрел селеновый фотометр для автоматической регулировки выдержки.

1901 г. На заседании Пятого, фотографического, отдела Русского технического общества В. Срезиевский сделал доклад о фотографировании в натуральных цветах по способу Э. Козловского.

1902 г. Петербургский фотограф А. Поповицкий

изобрел фотоаппарат со сферическими зеркалами вместо объектива.

1904 г. С. Прокудин-Горский положил начало развитию в России цветной фотографии.

1910 г. Под редакцией А. Вернера начал выходить журнал «Фотограф» — ежемесячное иллюстрированное обозрение практической фотографии в ее применении.

1911 г. Русский офицер В. Потте изобрел полуавтоматический пленочный аэрофотоаппарат.

1915 г. И. Гребенщиков и Н. Качалов получили оптическое стекло.

1916 г. Фотограф Е. Горин подал заявку на изобретение электрофотографического аппарата.

V. ОСНОВНЫЕ ДАТЫ СОВЕТСКОЙ ФОТОГРАФИИ

1917 г. 25 октября (7 ноября). Первые съемки Великой Октябрьской социалистической революции. Произведены петроградскими фоторепортерами.

1918 г. 31 января. Состоялась первая официальная портретная съемка В. И. Ленина после Октябрьской революции. Произведена М. Наппельбаумом.

1 марта. Учрежден Московский фотокинокомитет.

4 апреля. Учрежден Петроградский фотокинокомитет.

1 мая. Первые съемки В. И. Ленина в Москве на Ходынском поле.

10 сентября. Нарком просвещения А. В. Луначарский подписал Декрет СНК РСФСР «Об учреждении Высшего института фотографии и фототехники» (ныне Ленинградский институт киноинженеров).

11 октября. Принято постановление Петроградского фотокинокомитета «О регистрации всеми фотографами негативов и снимков революции».

15 декабря. Учрежден Государственный Оптический институт (ГОИ) в Петрограде (ныне ГОИ им. С. И. Вавилова).

1919 г. 27 августа. Принят Декрет Совета Народных Комиссаров за подписью В. И. Ленина (опубликован 2 сентября в газете «Известия») «О переходе фотографической и кинематографической торговли и

промышленности в ведение Народного комиссариата по просвещению».

1920 г. Начал выходнть журнал «Известия Высшего института фотографии и фототехники» в Петрограде.

1920 г. 29 июия. Организован Всеукраинский фотокинокомитет в Харькове.

1921 г. 19 апреля. Учрежден фотографический ннститут (впоследствии — киноинститут) в Киеве.

Ноябрь. Возобновило работу Русское фотографическое общество в Москве.

1922 г. 17 яиваря. Устная директива В. И. Ленина по кинофотоделу, переданная в виде письма замнаркомпроса тов. Литкенсу (в том чнсле об использовании «интересных для пропаганды фотографий с соответствующими надписямн»).

27 августа. Вышел в свет первый номер журнала «Кино-фот» (Москва).

1 декабря. Вышел в свет первый номер журнала Севзапкино «Вестник фотографии и кинематографин».

1922 г. Г. Слюсарев разработал систему фотообъектива усложненного триплета с заменой задней положнтельной линзы двумя положительными линзами. Схема легла в основу объектива под названием «Сириус».

1923 г. Январь. Начал выходить журнал «Вестник фотографин и кинематографии».

Апрель. Начал выходить общественно-политический журнал «Огонек» с фотонллюстрациями.

5 сеитября. В Петрограде учреждено Общество деятелей художественной и технической фотографии.

1924 г. 1 января. Образован Трест оптнко-механической промышленности.

1 февраля. Учреждено «Прессклише» при РОСТА для снабжения прессы снимками и клише.

4 февраля. Принято постановление СНК РСФСР «О передаче негативов, имеющих историко-революцнонный нннтерес, по истечении пятилетнего срока с момента нх пронзводства в Центральный архив».

5 февраля. Создана Ассоциация фоторепортеров при Московском доме печати.

Инженер П. Поляков сконструировал аппарат «Фотогоз», предназначенный для съемки на кинопленку с размером кадра 18×24 мм.

15 февраля. Принято постановление ЦИК и СНК СССР «О сдаче всеми учреждениями и отдельными лицами фотокинонегативов с изображением В. И. Ленина в Институт Ленина».

14 сентября. Открылась первая фотовыставка, организованная Ленинградским фотографическим обществом.

1926 г. 1 марта. Вышел в свет первый номер журнала «Фотограф» — орган Всероссийского общества фотографов (издавался до декабря 1929 г.).

10 апреля. Вышел в свет первый номер массового журнала «Советское фото».

29 апреля — 3 мая. Состоялась первая выставка фоторепортажа в Московском доме печати.

6 июня. Организована секция фотолюбителей при «Обществе друзей советского кино» (ОДСК).

1927 г. 1 апреля. Начато массовое производство советской фотобумаги на фабрике Фотохимтреста.

Конструктор П. Бостельман сделал заявку на малоформатный аппарат для катушечной пленки с размером кадра 24×36 мм.

1928 г. 4 марта. В Москве открылась выставка «Советская фотография за 10 лет».

16 марта. Принято постановление ЦИК и СНК СССР «Об основах авторского права» (в том числе и в фотографии).

24 мая. Издан приказ ВСНХ РСФСР «О подготовке к производству советской фотоаппаратуры в Тресте оптико-механического производства (ТОМП)».

7 декабря. Принято Постановление IV Всесоюзного рабселькоровского совещания о развитии массового фотолюбительства в стране.

1929 г. 23 февраля. Принято постановление СНК РСФСР «О порядке производства фотокиносъемок на территории РСФСР».

10 июля. Создан Научно-исследовательский кинофотоинститут (НИКФИ).

Инженер А. Мин сконструировал зеркальный аппарат для съемки на кинопленку.

Инженеры А. Ворожбит и П. Лукьянов создали новый затвор «Гомз».

1920—1930-е гг. Советские оптики А. Тудоровский, Г. Слюсарев и др. рассчитали для серийного произ-

водства объективы «Сириус», «Колейиор», широкоугольный объектив «Орион» и др.

Выдающнхся успехов в изучеиии н виедреннн в производство оптнческого стекла достигли советскне учеиые И. Гребеищиков, Н. Качалов, А. Лебедев, Д. Стожаров и др.

Г. Слюсарев разработал теорию распределеиня освещеиности в широкоугольиых объективах.

Д. Волосов создал теорню оптических систем с переменным фокусиым расстояиием.

Д. Максутов создал меиисковые системы.

С. Вавнлов виес большой вклад в изучение явлеиий люмниесцеиции.

1930 г. Январь. Вышел в свет первый иомер журиала «СССР иа стройке».

25 июня. Выпущеиа первая партня фотоаппаратов «Фотокор».

5 декабря. Открылась первая зарубежиая выставка работ советскнх фоторепортеров (корреспондентов «Огонька») в Лоидоие. Выставку открыл Бернард Шоу.

1930—1931 гг. Налаживается производство фото- и киноплеики в Шостке и Переславле-Залесском.

Под руководством К. Чнбисова устаиовлена рацнональиая рецептура ситеза иегативиых и позитнвных эмульсий и разработаиа теория проявлеиия.

1931 г. 19 января. Постаиовлеинем СНК СССР учреждеи фотоиллюстративный н фотоиздательскнй трест «Союзфото».

10 февраля. Открылось Всесоюзиое совещаиие рабселькоров газеты «Правда», принявшее решеиие «О переходе руководства фотокоровским движеиием в веденне печатн».

20 сентября. Вышел первый иомер газеты «Фотокор» (издавалась по март 1933 г.).

20 ноября. Открылась первая Всесоюзиая выставка фотонзобретательства н самоделок.

1932 г. 24—29 ноября. Состоялась первая Всесоюзиая конференция по иаучиой фотографии в Леннграде.

Ноябрь. Коммуна им. Ф. Э. Дзержииского в Харькове выпустнла первые десять камер ФЭД.

1932 г. Д. Максутов (СССР) предложнл схему

зеркально-линзового объектива, что позволило построить длиннофокусные объективы (типа МТО-500 и МТО-1000) значительно сокращенных размеров.

1934 г. Начато производство пластиночной сквозной фотокамеры «Турист».

Советские ученые И. Гребенщиков и А. Лебедев разработали методику нанесения на поверхность линз пленки для просветления оптики.

1934 г. 5 июня. В Варшаве открылась выставка советского фоторепортажа, организованная ВОКС.

9 октября. Образован профсоюз кинофотоработников.

1935 г. Январь. Постановлением СНК СССР в системе Главного Управления кинофотопромышленности при СНК СССР создано Всесоюзное издательство литературы по кино и фотографии (Госкиноиздат).

24 апреля. Открылась выставка работ мастеров советского фотоискусства в Москве.

20 июня. Проведен первый Всесоюзный конкурс газеты «Правда» на лучший фотоснимок.

1 августа. Вышел в свет первый номер газеты «Фотолюбитель» (издавалась по декабрь 1937 г.).

6 декабря. Открылась выставка фотоискусства в Ленинграде.

1937 г. 1 февраля. Учрежден фототехникум «Союзфото» в Москве.

Февраль. Открылась выставка советского фотоискусства в Англии.

Сентябрь. Выпущены первые образцы профессионального аппарата «Репортер» и первая партия аппарата «Лилипут» (предназначался для школьников).

После появления первого советского фотоаппарата за сравнительно короткий срок наша промышленность наладила выпуск любительских камер «Рекорд», «Пионер», «Циклокамера», «Фэдетта», «Смена», «Комсомолец», «Москва», «Любитель», а потом «Зоркий», «Киев», «Зенит», «Салют», «Фотоснайпер» и др.

14—18 октября. Состоялось совещание по научной и прикладной фотографии при Академии наук СССР.

Ноябрь. Открылась первая Всесоюзная выставка фотоискусства в Москве.

1938 г. 26 июня. Вышел в свет первый номер «Иллюстрированной газеты». (В годы Великой Отече-

ственной войны газета «Фотографическая иллюстрация».)

20 августа. Принято постановление СНК СССР «О передаче «Союзфото» из ведения Комитета по делам искусств в ведение Комитета по делам кинематографии при СНК».

Ноябрь. Открылась Московская выставка мастеров фотоискусства, посвященная 20-летию ВЛКСМ.

Ноябрь — декабрь. Экспонировалась первая Всесоюзная выставка юных фотолюбителей в Москве.

1939 г. 3 апреля. В Москве состоялось торжественное заседание, посвященное 100-летию изобретения фотографии. Заседание проходило в Московском Доме ученых.

1940 г. Госкиноиздат подготовил выставку фоторабот, посвященную Красной Армии. Выставка экспонировалась в Центральном парке культуры и отдыха имени А. М. Горького в Москве.

1941 г. Июнь. Вышел последний, шестой номер журнала «Советское фото» за 1941 г. В годы Великой Отечественной войны советского народа против немецко-фашистских захватчиков и в первые послевоенные годы журнал не издавался.

1948 г. Начало первых послевоенных фотовыставок. В Москве прошла Всесоюзная выставка «Великая Отечественная война в художественной фотографии».

1950-е гг. Конструктор Ф. Токарев создал панорамный фотоаппарат ФТ-2 для съемки на кинопленку с размером кадра, охватывающим за одну выдержку 130 °.

Г. Слюсарев и Б. Иоанисиани создали астрофотографический инструмент для фотографирования звездного неба («Камера Слюсарева»).

1951 г. Всесоюзная художественная выставка в Москве.

1952 г. Выставка цветной художественной фотографии в Москве.

1953 г. Вторая выставка цветной художественной фотографии в Москве.

1954 г. Третья выставка цветной художественной фотографии в Москве.

1955 г. Выставка художественной фотографии в Москве.

1956 г. Январь. Выставка работ московских фотокорреспондентов.

Март — ноябрь. Впервые после Великой Отечественной войны советские фотомастера приняли участие в международных выставках фотоискусства в Югославии, Италии, Индии, Дании, Бельгии, Шотландии, Франции.

1957 г. Январь. После 16-летнего перерыва снова начал выходить журнал «Советское фото».

Июнь. Создан Союз советских обществ дружбы и культурной связи с зарубежными странами. При Союзе начала действовать фотосекция.

Состоялся первый выпуск слушателей двухгодичного лектория по фоторепортажу при Центральном Доме журналиста в Москве.

Июль. Международная выставка художественной фотографии, посвященная VI Всемирному фестивалю молодежи и студентов в Москве. Участвовали профессионалы и любители из 36 стран.

Октябрь. Крымская астрофизическая обсерватория Академии наук СССР и другие обсерватории страны при помощи астрографа засняли первый в мире искусственный спутник Земли.

1958 г. 5 июня. В Парке культуры и отдыха имени А. М. Горького в Москве открылась Всесоюзная выставка «Фотоискусство СССР за 40 лет».

1959 г. Июль. В Риге, в здании Музея истории Латвийской ССР, открылась выставка, посвященная 120-летию изобретения фотографии.

1960 г. При Союзе журналистов СССР создана Центральная фотосекция.

В Берлине по инициативе МОЖ прошла первая Международная конференция фотокорреспондентов и бильд-редакторов. Была развернута первая выставка «Интерпрессфото-60», на которой экспонировались работы советских фотожурналистов.

1961 г. Основано Агентство печати «Новости» (АПН).

Апрель. Исторические съемки первого в мире космонавта Ю. А. Гагарина, выполненные фотокорреспондентами на космодроме, по дороге в Москву и на Красной площади столицы.

Первый Международный конкурс в Берлине «За

социалистическое фотоискусство», ставший традиционным.

Сентябрь. Московская Международная выставка художественной фотографии, организованная Союзом журналистов СССР и Союзом советских обществ дружбы и культурной связи с зарубежными странами. Приняли участие 55 стран мира.

Первый Международный фотоконкурс газеты «Комсомольская правда» под названием «Молодость XX века».

1962 г. Июнь. Третья выставка художественной фотографии «Бифота» в Берлине, на которой работы советских фотомастеров были удостоены почетной, двух золотых, серебряной и бронзовой медалей. На всех последующих выставках «Бифота» советские мастера неизменно получали награды.

1964 г. Первый Всесоюзный конкурс фотоклубов «Наша современность», организованный Выборгским дворцом культуры Ленинграда и журналом «Советское фото».

1965 г. Май. Выставка военных фотокорреспондентов, посвященная 20-летию Победы над фашистской Германией.

Всесоюзное совещание по научной фотографии, созванное Комиссией по химии фотографических процессов Академии наук СССР.

Всесоюзная выставка художественного фотопортрета «Наш современник» в Запорожье.

Всероссийский конкурс сельских фотолюбителей «Россия — Родина моя».

В связи с 40-летием журнала «Советское фото» и за заслуги в развитии советского фотоискусства Президиум Верховного Совета РСФСР присвоил почетное звание Заслуженного работника культуры РСФСР группе фотокорреспондентов.

1966 г. Октябрь — ноябрь. Международная выставка «Интерпрессфото-66» в Москве.

1967 г. Документальная выставка московских фотокорреспондентов, посвященная 25-летию разгрома немецко-фашистских захватчиков под Москвой.

Фотовыставка «Моя Москва», посвященная 50-летию Советской власти.

Всесоюзная выставка документальной и художест-

венной фотографии «50 лет Великой Октябрьской социалистической революции».

1968 г. Д. Волосов, Н. Хмельникова и Т. Шаляпина разработали широкоугольный объектив «Мир-20».

Январь. Объявлены итоги Всесоюзного фотоконкурса «Фотолетопись нашей Родины». В конкурсе принял участие 301 автор. Было рассмотрено 1663 фотографии, в которых нашли отражение различные стороны жизни нашей страны.

Февраль. Первая объединенная фотовыставка Латвии, Литвы, Эстонии «Янтарный край» в Риге.

В Москве открылась постоянная экспозиция искусства, техники и истории фотографии.

1969 г. 1 апреля. Постановлением Совета Министров СССР создано фотографическое издательство «Планета» Государственного комитета СМ СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.

27 августа. Общественность отметила 50-летие ленинского декрета «О переходе фотографической и кинематографической торговли и промышленности в ведение Народного комиссариата по просвещению».

Октябрь — ноябрь. В Москве в Центральном выставочном зале экспонировалась Международная выставка художественной и документальной фотографии, посвященная 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.

Создано Общество фотоискусства Литовской ССР.

1970-е гг. В СССР ведутся работы по созданию голографических, стереорастровых, стереоголографических изображений.

Н. Кириллов с сотрудниками создали высокоразрешающую эмульсию для записи голограмм.

Г. Соболев, О. Серов разработали специальные методы съемки голограмм на пластинках большого размера.

И. Федчук с сотрудниками создали универсальный стереофотоаппарат.

Л. Артюшин с сотрудниками разработали системы, позволившие внедрить в современную фотографию ЭВМ.

1970 г. Фотовыставка «Великая Победа», посвященная 25-летию Победы советского народа над фашистской Германией.

Первая Международная выставка «Фотомарина» в Одессе.

XI Международный конгресс фотографического искусства в Турине (Италия), на котором Центральная фотографическая комиссия Союза журналистов СССР единогласно принята в состав Международной федерации фотографического искусства (ФИАП). Советские фотомастера с 1959 г. активно участвовали в международных выставках, проводимых под эгидой ФИАП, и регулярно завоевывали призовые места.

Передвижная выставка «СССР—ФОТО-70», показанная в ряде городов Европы и в США.

Фотовыставка «Наша Родина в художественных фотографиях».

1971 г. На VIII Международном салоне художественной фотографии в Бухаресте Всесоюзная фотографическая комиссия Союза журналистов СССР удостоена награды ФИАП за лучшую коллекцию по теме «Фотоискусство на службе материального и духовного прогресса общества».

Первая межклубная выставка «Фотографика» в Минске.

1972 г. Состоялся первый выпуск Института журналистского мастерства, созданного правлением Московского отделения Союза журналистов СССР.

Международная выставка детской фотографии «Зоркий — Дружба-50» в Московском Дворце пионеров и школьников.

1973 г. Международная выставка «Оптика-72» в Сокольниках в Москве.

Март. Открытие в Москве Всесоюзной выставки художественной и документальной фотографии «Страна моя», посвященной 50-летию образования СССР.

Фотовыставка «Мир нужен всем», организованная Советским комитетом содействия Всемирному конгрессу миролюбивых сил, который проходил в Москве.

1974 г. Фотовыставка в Софии «Советский Союз в фотографиях ТАСС».

1975 г. Май. Всесоюзная художественная выставка «30 лет Великой Победы». В экспозицию вошло более 500 фотографий мастеров всех союзных республик.

Август — сентябрь. Международная фотовыставка в Москве «Спорт — посол мира».

1976 г. Март. Всесоюзная фотовыставка, посвященная XXV съезду КПСС.

Апрель. В связи с 50-летием со дия выхода первого иомера н за плодотворную работу по коммуиистическому воспнтаиию трудящихся, актнвное участие в развитии н пропагаиде советской фотопублнцистики Указом Президиума Верховиого Совета СССР журиал Союза журиалистов СССР «Советское фото» награжден орденом «Знак Почета».

Международная выставка в Дрездене «Мнр глазами рабочего класса». Экспоиировалось 100 фотографий советских фотолюбителей-рабочих.

1977 г. Фотовыставка ТАСС «СССР — страиа мира и социалнзма», посвящеииая 60-летню Велнкого Октября.

Междуиародиая выставка в Риге «Фотографирует жеищииа».

II Международная выставка документальиой и художествеииой фотографии в Московском Доме дружбы.

Октябрь — декабрь. VIII Международная выстазка «Интерпрессфото-77» в Москве.

Юбилейиая фотовыставка, посвящениая 60-летню Великой Октябрьской социалистической революцнн.

Завершен Первый Всесоюзный фестиваль самодеятельного художествеииого творчества трудящихся 1975—1977 гг. В рамках фестиваля за три года прошли фотовыставки — городские, областиые, краевые, республнкаиские. Итоговой была Всесоюзная выставка работ фотолюбнтелей в Москве.

XXI конкурс ежегодиой выставки «Уорлдпрессфото» в Амстердаме. На этом конкурсе советские фотомастера получнлн рекордиое количество наград: три приза «Золотой глаз» и три золотые медали.

1979 г. Всесоюзиая выставка «Фотография и время», посвящениая 60-летию леиииского декрета «О переходе фотографической и кииематографической торговли и промышлеииости в ведеиие Народного комиссариата по просвещеиию».

1980 г. Июль — август. Междуиародный конкурс спортнвиой фотографии, посвященный XXII Олимпийским нграм в Москве.

1981 г. Февраль Всесоюзиая выставка докуме).

тальной и художественной фотографии, посвященная XXVI съезду КПСС.

1982 г. Казанское производственное объединение «Тасма» имени В. В. Куйбышева, Шосткинское производственное объединение «Свема» имени 50-летия СССР и народное предприятие «Фильмфабрик Вольфен» (ОРВО) совместно с редакциями журналов «Советское фото» и «Фотография» (ГДР) в рамках Международной экономической организации «Ассофото» провели Международный фотоконкурс «Ассофото-82». Конкурс был посвящен 65-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции и 60-летию образования СССР.

1983 г. Всесоюзный телевизионный конкурс любительской фотографии «Наша родина — СССР», проведенный Главной редакцией народного творчества Центрального телевидения и журналом «Советское фото».

Выставка литовской фотографии «Труд — крылья человека» в выставочном зале Союза журналистов СССР в Москве.

1984 г. Всесоюзная выставка художественной и документальной фотографии «Фотообъектив и жизнь». Экспонированы 2 тысячи работ 780 профессиональных мастеров и фотолюбителей.

1985 г. Всесоюзный телевизионный конкурс любительской фотографии «Отечество славлю», проведенный Главной редакцией народного творчества Центрального телевидения и журнала «Советское фото».

Раздел второй
СОВРЕМЕННЫЕ ФОТОАППАРАТЫ

I. ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ ФОТОАППАРАТА

Фотографический аппарат — прибор, с помощью которого производится съемка,— состоит из следующих частей: корпус со светоиепроиицаемой камерой, объектив, затвор, устройство для определения границ

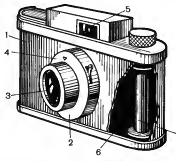


Рис. II.1. Принципиальная схема фотоаппарата: *1* — корпус; *2* — затвор; *3* — объектив; *4* — шкала расстояиий; *5* — видоискатель; *6* — светоиепроиицаемая камера; *7* — катушка с фотопленкой

изображеиия, механизм для иаводки объектива иа резкость и кассеты для размещения светочувствительиого материала (рис. II. 1).

1. КОРПУС

Корпус — осиова коиструкции фотоаппарата, объедиияющая узлы и детали в согласоваииую оптико-механическую систему. Стенки корпуса образуют светоиепроиицаемую камеру, в передией части которой установлен объектив, а в задией — кассеты со светочувствительиым материалом.

2. ОБЪЕКТИВ

Фотографический объектив — система оптических лииз, заключенная в специальную оправу. От свойств

объектива в значительной степени зависят характер и качество фотографического изображения.

Основные характеристики объектива: главное фокусное расстояние, относительное отверстие, светосила, угол поля изображения и разрешающая способность.

Главное фокусное расстояние — расстояние от задней оптической плоскости H' объектива до плоскости P, где фокусируются лучи света, входящие в объектив параллельным пучком (лучи, идущие из бесконечности). Главное фокусное расстояние в обиходе называют *фокусным расстоянием* и обозначают буквой f' (см. рис. II. 6).

Величина главного фокусного расстояния указана на оправе объектива.

Относительное отверстие — отношение диаметра светового отверстия объектива к величине главного фокусного расстояния.

Относительное отверстие выражается в виде дроби с числителем 1 и знаменателем k, равным отношению фокусного расстояния f к диаметру светового отверстия объектива d:

$$k=\frac{f}{d}.$$

ГОСТ установил следующий ряд относительных отверстий: 1:0,7; 1:1; 1:1,4; 1:2; 1:2,8; 1:4 и т. д. Для экономии места при оцифровке шкал принято указывать только знаменатели этого ряда: 0,7; 1; 1,4; 2; 2,8; 4 и т. д. В связи с этим вместо того, чтобы говорить: «Установим относительное отверстие 1 : 8», обычно говорят: «Установим диафрагму 8». Смежные значения диафрагменных чисел отличаются в 1,41 раза, например $4\cdot1{,}41=5{,}6$ или $8:1{,}41=5{,}6$. Поэтому, переходя от одного значения диафрагмы к соседнему, мы увеличиваем или уменьшаем диаметр светового отверстия объектива в 1,41 раза. При этом площадь светового отверстия изменяется в $1{,}41^2=2$ раза. Следовательно, после перемещения кольца установки диафрагмы на одно деление шкалы объектив будет пропускать света вдвое больше или меньше.

Объективы с большими относительными отверстиями имеют преимущества перед остальными при пониженной освещенности, когда для съемки необходима короткая выдержка. Однако увеличение относительно-

го отверстия простых объективов приводит обычно к снижению качества изображения. Дефекты оптического изображения создаются в основном краевыми зонами линз.

Относительное отверстие объектива часто называют *светосилой,* но эти понятия не полностью тождественны.

Светосила объектива — способность обеспечивать тот или иной уровень освещенности изображения при данной яркости объекта.

Геометрическое относительное отверстие объектива всегда несколько больше соответствующей ему реальной светосилы, так как при проходе света через объектив часть светового потока теряется за счет поглощения в массе стекла и отражений от поверхности линз, граничащих с воздухом. В результате фактиче-

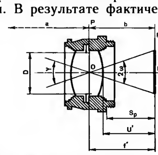


Рис. II.2. Основные элементы объектива: *a* — пространство объектов; *b* — пространство изображений; *D* — диаметр светового отверстия; γ — угол поля зрения; *P* — оптическая плоскость; *O* — оптический центр; 2ω — угол поля изображения; *F'* — точка заднего фокуса; $P'_ф$ — задняя фокальная плоскость; S_p — задний (рабочий) отрезок; *U'* — вершинный отрезок; *f'* — фокусное расстояние

ская светосила всегда несколько меньше той, которую должно бы обеспечивать геометрическое относительное отверстие.

В современных просветленных объективах эта разница составляет менее 2—3%.

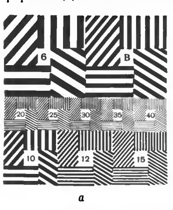
Если свет падает на какую-либо поверхность, освещает ее, то принято говорить об *освещенности,* создаваемой источником света. Если свет отражается от объекта и воспринимается глазом или фотопленкой, то принято говорить о *яркости* объекта. Чем бо́льшую освещенность изображения обеспечивает объектив, тем изображение будет ярче.

Угол поля изображения. Поле изображения и угол поля изображения определяют возможность использования объектива для съемки на том или ином формате кадра, а также принадлежность объектива к *короткофокусным, нормальным* или *длиннофокус-*

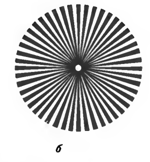
ным. Круг, диаметром которого является диагональ кадра, называется *используемым полем изображения.*

Угол 2ω (рис. II. 2), образованный лучами, проходящими через заднюю главную точку и через концы диагонали кадра, называется *углом поля изображения.* Угол γ, образованный продолжением этих лучей в предметном пространстве, называется *углом поля зрения* объектива *.

При подборе сменных объективов необходимо учитывать, что каждый объектив рассчитывается на определенный формат кадра. Например, объектив «Гелиос-40» имеет фокусное расстояние 85 мм и угол поля изображения 28°, а объектив «Мир-3» — фокусное расстояние 65 мм и угол поля изображения 65°. Несмотря на то, что фокусное расстояние у объектива «Гелиос-40» больше, использовать его для съемок на формат 6×6 см нельзя: он обеспечивает резкость толь-



а



б

Рис. II.3. Миры для определения разрешающей силы объектива: *а* — штриховая; *б* — радиальная

ко в пределах расчетного поля изображения, т. е. на формате 24×36 мм.

Разрешающая способность объектива — способность изображать мельчайшие детали объекта съемки. Численно она выражается количеством штрихов на 1 мм изображения специальных испытательных таблиц — *штриховых* или *радиальных мир*

* У широкоугольных объективов может быть угол 2 ω < γ.

(рис. II. 3), которые фотографируют исследуемым объективом.

Разрешающая способность системы зависит от многих причин. Большое значение имеют аберрации, контрастность объекта, характеристики фотоматериала, условия его химической обработки и многие другие факторы.

Глубина резкости также является элементом характеристики объектива. Любую фигуру или группу точек, занимающих в поперечнике не более 0,1 мм, с расстояния 25—30 см глаз воспринимает как одну точку. С учетом этого устанавливают допустимые нерезкости фотографического изображения.

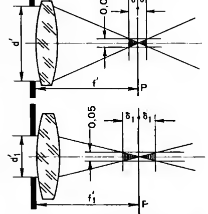


Рис. II.4. При уменьшении светового отверстия диафрагмы глубина резкости объектива возрастает: d и d_1 — диаметры светового отверстия; 0,05 — диаметр допустимого кружка рассеяния: δ и δ_1 — глубина резкости — допустимое нарушение точности фокусировки объектива; P — фокальная плоскость

Для негативов форматом 24×36 мм допускается изображение отдельных точек в виде кружков диаметром 0,03 ÷ 0,05 мм, которые принято называть *допустимыми кружками рассеяния*.

При съемке разноудаленных объектов с наилучшей резкостью изображается тот объект, на который произведена фокусировка объектива. Однако в связи с допустимой нерезкостью практически резкими получаются объекты, расположенные несколько дальше и ближе от него, т. е. имеются передняя и задняя границы, между которыми расположено *резко изображаемое пространство*. Вследствие этого может быть допущена некоторая неточность в фокусировке объектива. Допустимое смещение объектива соответствует его глубине резкости.

В фотографической оптике различают глубины резкости в пространстве предметов и в пространстве изображений, которые являются сопряженными.

Глубина резко изображаемого пространства может быть от нескольких миллиметров до бесконечно больших расстояний, а глубина резкости объектива не превышает десятых долей миллиметра (рис. II.4).

Почти все фотообъективы имеют на оправе специальную ***шкалу глубины резкости***, с помощью которой определяют границы глубины резко изображаемого пространства (рис. II.5). Это симметрично расположенные относительно установочного индекса ▼ диафрагменные числа.

Шкала глубины резко изображаемого пространства нанесена над шкалой расстояний и может сдви-

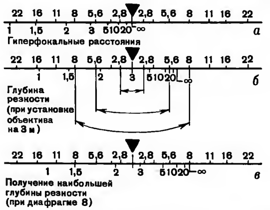


Рис. II.5. Три варианта пользования шкалой глубины резкости: *а* — определение гиперфокальных расстояний, соответствующих выбранным значениям диафрагмы; *б* — определение глубины резкости при фокусировке объектива на заданное расстояние и выбор той или иной диафрагмы; *в* — получение наибольшей глубины резкости при выбранной диафрагме и определение расстояния до точки фокусировки объектива при этом условии

гаться относительно ее, образуя простейшее счетное устройство — ***калькулятор.***

Знак ∞ («бесконечность») обозначает наименьшее расстояние, с которого лучи, поступающие от точечного источника света в объектив, можно считать параллельными. Изображение такого источника получается на главном фокусном расстоянии.

Если против индекса ▼установить знак ∞, т. е. навести объектив на резкость по соответственно удаленному предмету, практически окажется, что передняя граница резко изображаемого пространства будет

значительно ближе, и расстояние до нее будет тем меньше, чем меньше относительное отверстие.

На рис. II.5, *а* можно видеть, что при относительном отверстии, соответствующем диафрагме 2,8, передняя граница РИП будет на расстоянии около 15 м от фотоаппарата, при диафрагме 16 — на расстоянии 1,5 м и т. д.

Расстояние до передней границы резко изображаемого пространства при установке объектива на ∞ называется *гиперфокальным расстоянием.*

Если объектив фокусирован, например, на расстояние 3 м (рис. II.5, *б*), то по шкале глубины РИП можно определить расстояние до передней и задней границ резко изображаемого пространства для того или иного значения диафрагм. Так, для диафрагмы 2,8 передняя граница будет на расстоянии около 2,5 м, а задняя — на расстоянии 4,5 м; для диафрагмы 5,6— 1,8 м и 15 м.

Чтобы получить наибольшую глубину резко изображаемого пространства при съемке с выбранным значением относительного отверстия, фокусировать объектив следует путем совмещения символа ∞ с числом на шкале глубины резкости, соответствующим заданному значению диафрагмы (рис. II.5, *в*).

При различных фокусных расстояниях (при одинаковых относительных отверстиях и одинаковых расстояниях до точки, по которой объектив фокусируют) глубина резко изображаемого пространства будет тем больше, чем короче фокусное расстояние объектива.

Основные плоскости и точки оптической системы объектива. В оптике направление распространения света принято обозначать слева направо. Слева, перед объективом, находится пространство объектов, справа, за объективом, пространство их изображений (рис. II.6).

Главные плоскости — две расчетные плоскости: H и H'. Точки O и O' — пересечения главных плоскостей оптической осью — называются *главными точками,* от которых производится отсчет фокусных расстояний.

Главный фокус — точка на оптической оси за объективом — место изображения бесконечно удаленной

точки. В каждом объективе существует два главных фокуса: передний *F* и задний *F′*.

При подборе объектива к конкретной модели фотоаппарата учитывают величину фокусного расстояния *f′* и вершинного отрезка *U′*.

Вершинный отрезок — расстояние от вершины последней линзы объектива до точки заднего главного фокуса *F′*.

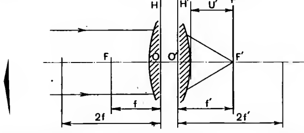


Рис. II.6. Главные точки и плоскости оптической системы объектива: *O* — передний оптический центр (главная точка); *O′* — задний оптический центр (главная точка); *H* — передняя оптическая плоскость; *H′* — задняя оптическая плоскость; *F* — точка главного фокуса (передняя); *F′* — точка главного фокуса (задняя); *f*=*f′* — главное фокусное расстояние; *P* — фокальная плоскость; *U′* — вершинный отрезок

Задний (рабочий) отрезок — расстояние от опорного торца оправы объектива до поверхности фотопленки. Задний отрезок объектива должен соответствовать рабочему расстоянию светонепроницаемой камеры в корпусе фотоаппарата с точностью не менее ±0,02 мм (табл. II.1).

На рис. II.7 показаны пять различных случаев расположения объекта и соответствующих им положений изображения.

Если объект находится в «бесконечности», то его изображение получится за объективом в *главной фокальной плоскости (1)*, т. е. на удалении, равном главному фокусному расстоянию *f′*.

При приближении объекта съемки к объективу *(2)* его изображение перемещается в сторону точки F_2'. Когда объект будет в точке *K (3)*, т. е. на удалении, равном *двойному фокусному расстоянию*, его изображение окажется в точке *K′*. Причем если до этого момента размеры объекта были больше размеров его изображения, то теперь они станут равны. При

перемещении объекта дальше в стороиу F_1 *(4)* его изображение будет получаться за F'_2 и по размерам будет больше самого объекта. Когда объект окажется в точке F_1 *(5)*, пришедшие от него лучи за объективом образуют параллельиый пучок и изображеиия не получится.

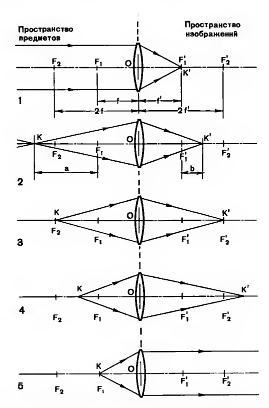


Рис. II.7. Связь между расстоянием от объектива *O* до объекта *K* и расстоянием от объектива *O* до изображения объекта *K'*

При крупномасштабиых съемках объект располагают иа близком расстояиии (иногда меиьшем, чем $2f$) и примеияют различные приспособлеиия для выдвижеиия объектива иа большее расстояиие, чем это позволяет оправа.

Таблица II.1

Величина рабочих отрезков объективов некоторых фотоаппаратов

Тип фотоаппарата	Рабочий отрезок, мм	Примечаиия
ФЭД, «Зоркий»	28,8±0,02	Для моделей с объективом «Индустар-10» — 28,3±0,02 мм
«Ленииград»		
«Зеиит-3М»	45,2±0,02	Модели с посадочиой резьбой для объектива СпМ 39×1 мм
«Зеиит-Е»	45,2±0,02	
«Зеиит-В»	45,5±0,02	
«Зеиит-ЕМ»	45,5±0,02	Модели с посадочиой резьбой для объектива СпМ 42×1 мм
«Старт»	42,0±0,03	
«Киев-4»	31,85±0,02	
«Киев-5»	34,85±0,02	
«Салют»	82,1±0,05	
«Киев-6С»	74,1±0,05	

Оправа. Объективы бывают *жестковстроенными* в корпус камеры и *сменными*. Их оправы рассчитаиы на определеииый тип фотоаппарата.

Оправа представляет собой трубчатую коиструкцию, виутри которой расположеиы линзы и диафрагма, а с виешней стороиы находятся кольца для управлеиия диафрагмой и для фокусировки объектива.

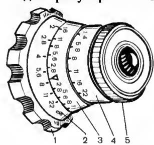


Рис. II.8. Оправа объектива: *1* — нольцо фокусировни объектива на резиость; *2* — шнала расстояиий; *3* — шнала глубииы резиости; *4* — шнала диафрагмы; *5* — нольцо установни диафрагмы

Объектив крепится к фотоаппарату с помощью резьбового или байоиетного соедииеиия. Резьбовое соединение предусматривает ввиичиваиие оправы объектива в посадочиое гиездо. Более сложиое, байоиетиое соедииеиие позволяет произвести смеиу объективов за иесколько секунд, что зиачительио сокращает время подготовки аппарата к съемке.

На рис. II.8 показана оправа объектива типа «Индустар-61». Вращением кольца *1* обеспечиваются продольное перемещение оптического блока и наводка объектива на резкость с контролем расстояний по шкале *2*.

Вращением кольца *5* устанавливают *диафрагму* — необходимую величину светового отверстия объектива.

Управление диафрагмой. Отверстием диафрагмы изменяют освещенность изображения, глубину резко изображаемого пространства и разрешающую силу объектива. Величину отверстия диафрагмы, с помощью которой ограничивается пучок лучей, проходящих через объектив, можно устанавливать вручную или автоматически.

Ручное управление осуществляется поворотом кольца на оправе объектива.

Однокольцевым устройством снабжено большинство объективов. Оно может быть двух вариантов. В одном — обычное кольцо, имеющее легкую фиксацию положения на всех числовых значениях диафрагмы. В другом — с помощью кольца сначала устанавливают стопор на то или иное значение относительного отверстия, а затем кольцо возвращают до полного открытия. Перед моментом нажатия на спусковую кнопку при съемке кольцо на ощупь поворачивают до упора в фиксатор.

По первому варианту вручную устанавливают диафрагму на объективе «Юпитер-8» фотоаппаратов «Киев-4», «Индустар-61», ФЭД-4 и др. По второму варианту — на объективе «Индустар-61-Л/З» фотоаппарата «Зенит-Е».

Двухкольцевое устройство диафрагмы отличается от рассмотренного тем, что в нем стопор устанавливают специальным кольцом, например на объективах «Гелиос-44», «Таир-3» и др.

Предварительная установка ограничителя диафрагмы освобождает фотолюбителя от необходимости отвлекаться в момент съемки, чтобы отыскать на шкале нужное деление и совместить с ним установочный индекс.

В ряде типов фотоаппаратов применяют так называемые *«прыгающие» диафрагмы*, конструкция которых позволяет использовать полное отверстие объекти-

ва во время его фокусировки и автоматически закрывать диафрагму до заранее установленной величины нажатием спусковой кнопки затвора.

Такими диафрагмами, в частности, снабжены фотоаппараты «Киев-6С», «Салют-С», «Фотоснайпер», «Зенит-ЕМ» и др.

Автоматическое управление. Некоторые типы фотоаппаратов снабжены автоматическими экспонометрическими устройствами, управляющими выбором и установкой диафрагмы в зависимости от светочувствительности применяемой фотопленки, уровня яркости объекта съемки и значения предварительно установленной выдержки. Такими устройствами снабжены фотоаппараты «Киев-15», «Сокол-2», «Орион-ЕЕ» и др.

Классификация. Объективы, в зависимости от отношения фокусного расстояния к диагонали кадра, принято подразделять на нормальные, короткофокусные и длиннофокусные.

К *нормальным* объективам относятся такие, у которых фокусное расстояние равно или на 10—20% больше диагонали кадра.

Угол поля изображения таких объективов обычно находится в пределах 45—55°.

Объективы, у которых фокусное расстояние меньше, а угол поля изображения больше, чем у нормальных, относятся к *широкоугольным (короткофокусным)*.

Широкоугольные объективы применяют при съемках в тесных помещениях, когда нет возможности отойти на достаточное расстояние, чтобы получить изображение выбранного пространства, и для съемок на природе или в помещениях, когда объективом нормального фокусного расстояния невозможно изобразить в кадре всю композицию. Широкоугольные объективы используют также при проведении подводных съемок.

Объективы, у которых фокусное расстояние больше, а угол поля изображения меньше, чем у нормальных, называют *длиннофокусными*. К ним относятся и телеобъективы.

Длиннофокусные объективы применяют в случаях, когда для получения достаточно крупного масштаба

изображения невозможно приблизиться к объекту съемки на нужное расстояние.

Эффект от съемки длиннофокусным объективом можно сравнить с эффектом применения бинокля. Если вместо нормального объектива с фокусным расстоянием 50 мм сделать съемку (при прочих равных условиях) объективом с фокусным расстоянием 300 мм, то масштаб изображения на негативе получится в $\frac{300}{50}=6$ раз крупнее.

Особую группу составляют объективы *переменного фокусного расстояния* — ОПФ. Они позволяют получать изображения различного масштаба при неизменном расстоянии до объекта съемки.

Отношение наибольшего фокусного расстояния к наименьшему называют *кратностью* ОПФ. Так, ОПФ с фокусными расстояниями от 35 до 105 мм относятся к 3-кратным: $\frac{105}{35}=3^{\times}$.

Каждой оптической системе присущи *аберрации*, т. е. особенности в формировании светового изображения, обусловленные формой и расположением линз, а также оптическими свойствами света.

Астигматы — наименее корригированные объективы, состоящие из одной или двух линз. Аберрации таких объективов уменьшены. В настоящее время астигматы применяют в простейших фотоаппаратах типа «Этюд».

Анастигматы — наиболее корригированные оптические системы. Объективы состоят из трех-четырех и большего числа линз. Такие объективы дают изображения с хорошей резкостью по всему полю изображения без нарушения формы и других недостатков.

Чем меньше в оптической системе линз (границ «воздух — стекло»), тем меньше светорассеяние и выше контраст изображения. В сложных многолинзовых системах для сохранения контраста делают многослойное просветление всех линз.

Некоторые типы современных анастигматов:

«Триплет» — простейший объектив, состоящий из трех линз. Создает резкое и контрастное изображение. Объективами такого типа комплектуют фотоаппараты «Смена», «Вилия», «Любитель».

«Индустар» — группа четырехлинзовых трехкомпоиеитиых объектнвов с одиим склееиным компоиеитом. Дает нзображение высокой резкости и коитраста. Примеияется для разиообразных техннческих н художествеиных съемок.

«Юпитер» — группа пяти-семилиизовых объективов. Выпускаются с фокусиыми расстояииями от 35 до 250 мм и относительными отверстиями от 1:1,5 до 1:4. Используются как смеииые и как осиовиые объектнвы для дальиомерных и зеркальных фотоаппаратов. Дают хорошее качество нзображения.

«Гелиос» — группа шестнлиизовых полуснмметричных объектнвов. Объективы «Гелнос-40» и «Гелиос-44» отиосятся к мягкорисующим и рекомендуются для съемок портретов, пейзажей и архитектуры, а также для съемок в условиях повышенного контраста освещения.

«Мир» — группа короткофокусиых миоголнизовых объективов с широким углом поля изображеиия, высокой разрешающей способиостью и большой глубииой резкости. Используются для широкоплаиовых съемок и съемок под водой.

«Зодиак» — группа сверхширокоугольиых объективов. Угол поля зрения до 360°.

«Руссар» — короткофокусный объектнв (особоширокоугольиый). Примеияется как смеииый для дальномериых фотоаппаратов. Задиий вершииный отрезок 10 мм. Угол поля изображеиия 90°.

«Таир» — группа длиииофокусиых объективов (телеобъективов) с фокусным расстояинем от 135 до 300 мм. Примеияются как смеииые для зеркальных фотоаппаратов при съемке удалеииых объектов.

Объективы с фокусиым расстоянием более 150 мм на дальномериых фотоаппаратах не прнменяются, так как точная наводка таких объектнвов на резкость возможна только прн внзуальиом коитроле за качеством изображения на матовом стекле.

МТО — группа зеркальио-линзовых телеобъектнвов. От другнх тнпов телеобъектнвов отличается компактиостью. При фокусном расстояннн 500 мм длииа объектива 165 мм, а прн фокусиом расстояиии 1000 мм — 260 мм. Такие объективы имеют коиусообразиую диафрагму, световое отверстие которой ие регулнруется.

Таблица 11.2

Наиболее распространенные штатные и сменные объективы

Марка объектива	Фокусное расстояние, мм	Пределы диафрагмирования	Ближний предел фокусирования, м	Угол поля изображения, град	Разрешающая сила, лин/мм: центр	Разрешающая сила, лин/мм: край	Резьба под светофильтры СпМ, мм	Обозначение оправы по типу соединения с камерой
		Для малоформатных зеркальных фотоаппаратов						
«Зодиак-2М»	15	3,5—16	0,2	180	48	18	25×0,5	«М»
«Мир-20»	20	3,5—22	0,18	94	50	17	28×0,75	«М», «а» (автомат)
«Мир-10»	28	3,5—22	0,22	75	40	20	67×0,75	«А» (адаптер)
«Мир-24»	35	2—22	0,25	63	50	30	58×0,75	«Н»
«Мир-1»	37	2,8—22	0,24	60	50	23	52×0,75	«А», «а» (для «Киева-15»)
«Индустар-50»	50	3,5—16	0,65	45	38	22	40,5×0,5	«2» (резьба 42×1 мм)
«Индустар-61»	50	2,8—10	0,3	45	42	30	49×0,75	«ЛЗ» (для «Зенита» 42×1)
«Гелиос-81»	50	2—22	0,5	45	40	20	49×0,75	«а»
«Эра-6»	50	1,5—22	0,3	45	45	24	58×0,75	«М» (прыгающая диафрагма)
«Гелиос-44»	58	2—22	0,5	40	41	21	49×0,75	«М» и «2»
«Волна-4»	52	1,4—22	0,45	44	45	25	52×0,75	«К», «Н» (байонет)
«Зенитар»	50	1,7—22	0,5	45	48	26	49×0,75	«М»
«Гелиос-40»	85	1,5—22	1,15	28	32	16	67×0,75	«2»
«Юпитер-9»	85	2—22	1,0	28	32	23	49×0,75	«А», «а»
«Вега-13»	100	2,8—16	0,8	24	47	27	52×0,75	«А»
«Калейнар-5»	100	2,8—22	0,8	24	50	30	52×0,75	«Н»
«Юпитер-11»	135	4—22	1,0	18	42	29	49×0,75	«А», «а»
«Юпитер-37»	135	3,5—22	1,0	18	45	30	49×0,75	«А»
«Таир-11»	135	2,8—22	1,5	18	44	24	55×0,75	«А»

Продолжение табл. II.2

Марка объектива	Фокусное расстояние, мм	Пределы диафрагмирования	Ближний предел фокусирования, м	Угол поля изображения, град	Разрешающая сила, лин/мм		Резьба под светофильтры СпМ, мм	Обозначение оправы по типу соединения с камерой
					центр	край		
«Юпитер-6»	180	2,8—22	2,0	14	35	16	77×0,75	«2»
«Телемар-22»	200	5,6—22	2,5	12	40	25	49×0,75	«А»
«Юпитер-21»	200	4—22	1,7	12	50	36	58×0,75	«М», «А»
«Телеар»	200	3,5—22	1,6	12	50	34	62×0,75	«Н»
«Телезенитар»	300	4,5—22	3,0	8	36	30	72×0,75	«А»
ЗМ-5	500	8	4,0	5	40	20	77×0,75	«А» Зеркально-линзовый
МТО-1000	1000	10	10	2,5	28	18	120×1	«А», «АМ» (облегченный)
«Гранит-11»	200	4,5—22	1,5	12	26	20	58×0,75	«Н»
Для среднеформатных зеркальных фотоаппаратов								
«Зодиак-8»	30	2,5—22	0,3	180	52	15	38×0,5	«Б»
«Мир-26»	45	3,5—22	0,5	83	45	16	82×0,75	Выпускаются с индексом «Б»
«Мир-3»	65	3,5—22	0,4	66	40	14	88×0,75	для «Киева-6С» и с индексом «В»
«Мир-38»	65	3,5—16	0,5	66	42	20	72×0,75	для «Салюта-С»
«Вега-12»	90	2,8—22	0,6	47	40	16	58×0,75	
«Калейнар-3»	150	2,8—22	1,8	30	45	18	82×0,75	
«Юпитер-36»	250	3,5—22	3,5	18	45	25	82×0,75	
«Таир-33»	300	4,5—22	3,0	15	30	18	88×0,75	
ЗМ-3	600	8	6,0	8	35	20	95×1	

Продолжение табл. II.2

Марка объектиаа	Фокусное расстояние, мм	Пределы диафрагмирования	Ближний предел фокусирования, м	Угол поля изображения, град	Разрешающая сила, лин/мм		Резьба под светофильтры СпМ, мм	Обозначение оправы по типу соединения с камерой
					центр	край		
Для дальномерных фотоаппаратов								
«Руссар» (МР-2)	20	5,6—22	0,5	95	35	20	49×0,75	СпМ 39×1
«Орион-15»	28	6—22	1,0	75	45	18	40,5×0,5	39×1 и байонет («Киев-4»)
«Юпитер-12»	35	2,8—16	0,9	63	36	18	40,5×0,5	39×1 и байоиет
«Индустар-50»	50	3,5—16	1,0	45	38	32	35,5×0,5	39×1
«Индустар-61»	50	2,8—16	1,0	45	42	30	40,5×0,5	«ЛД» для ФЭД, «Зоркий»
«Юпитер-8»	50	2—22	0,9	45	32	18	40,5×0,5	39×1 и байоиет
«Юпитер-3»	50	1,5—22	1,0	45	30	14	40,5×0,5	39×1 и байоиет
«Гелиос-103»	52	1,8—16	1,0	44	55	28	40,5×0,5	Байоиет («Киев»)
«Юпитер-9»	85	2—22	1,15	28	30	18	49×0,75	39×1 и байоиет («Киев»)
«Юпитер-11»	135	4—22	1,5	18	34	19	49×0,75	39×1 и байоиет («Киев»)
Несъемные объективы								
«Индустар-М»	23	3,5—11	0,5	50	50	25	—	«Киев-30»
«Индустар-69»	28	2,8—16	1,0	56	45	20	22,5×0,5	«Чайка»
«Индустар-70»	50	2,8—16	0,8	45	45	20	55×0,75	«Сокол»
«Индустар-73»	40	2,8—22	1,0	55	50	25	40,5×0,5	ЛОМО-135ВС
«Гелиос-89»	30	1,9—16	1,0	52	50	29	46×0,75	«ФЭД-Микрои»
«Индустар-81»	38	2,8—16	1,0	60	42	25	46×0,75	«Микрои-2»
Т-43	40	4—16	1,0	55	35	17	35,5×0,5	«Смена-Символ»

Продолжение табл. II.2

Марка объектива	Фокусное расстояние, мм	Пределы диафрагмирования	Ближний предел фокусирования, м	Угол поля изображения, град	Разрешающая сила, лни/мм		Резьба под саетофильтры СпМ, мм	Обозначение оправы по тнпу соедннения с камерой
					центр	край		
Т-69-3	40	4—16	1,0	55	48	18	46×0,75	«Внлня»
Т-22	75	4,5—16	1,3	59	22	9	—	«Любнтель-166»
«Индустар-104»	28	2,8—16	0,9	56	40	22	—	«Агат-18»
Объективы для фотоувеличителя								
«Индустар-50У»	53	4,5—16	—	—	60	20	—	24×36 мм
«Индустар-89У»	51	4—16	—	—	60	35	—	24×36 мм
«Вега-11У»	54	2,8—16	—	—	71	39	—	24×36 мм
«Индустар-90У»	75	4—16	—	—	50	25	—	60×60 мм
«Вега-6У»	75	4—16	—	—	70	40	—	60×60 мм
«Индустар-23У»	110	4,5—16	—	—	50	13	—	60×90 мм
«Вега-5У»	105	4—16	—	—	56	24	—	60×90 мм

В табл. II.2 приведены наиболее распространенные объективы, которые выпускаются в качестве основных (штатных) и сменных.

3. ЗАТВОР

Фотографический затвор — устройство, с помощью которого при съемке обеспечивается продолжительность воздействия (*выдержка*) световых лучей на фотоматериал.

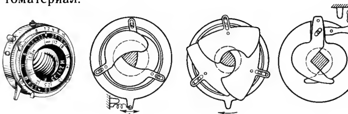


Рис. II.9. Некоторые типы центральных затворов: *1* — с заслонками одностороннего реверсивного действия; *2* — с заслонками двустороннего реверсивного действия; *3* — с заслонками, выполняющими функции затвора и диафрагмы; *О* — ограничитель раскрытия заслонок

По принципу действия затворы подразделяют на *шторные* (щелевые) и *центральные*. По месту расположения — на *фокально-плоскостные* (фокальные) и *апертурные*.

На простых фотоаппаратах можно встретить затворы *дисковые* (типа обтюратора или сектора), расположенные за последней линзой объектива.

Центральный затвор имеет заслонки, расположенные непосредственно возле оптического блока объектива или между его линзами. Светонепроницаемые лепестки открывают световое отверстие объектива от центра к периферии, подобно ирисовой диафрагме (рис. II. 9).

В центральном затворе при нажатии спусковой кнопки лепестки начинают расходиться, образуя световое отверстие с центром, расположенным на оптической оси. При этом на всей площади кадра возникает световое изображение. По мере расхождения заслонок освещенность возрастает, а затем, по мере их возвращения в исходное положение, убывает до нуля.

Принцип действия центрального затвора обеспечивает высокую равномерность освещенности получаемого изображения, что имеет особое значение при съемках на обращаемые и цветные фотопленки. Кроме того, такой затвор позволяет применять импульсные источники света практически при любых выдержках.

Конструкции центральных затворов различны. Например, на фотоаппаратах типа «Смена», «Вилия», «Сокол» установлен *затвор с заслонками одностороннего реверсивного действия.* Двигаясь в одну сторону, они открывают световое отверстие, а возвращаясь, закрывают его. Выдержки не менее 1/500 с.

Более короткие выдержки дает *диафрагменный затвор*, установленный на фотоаппаратах «ФЭД-Микрон», «Микрон-2». Лепестки этого затвора выполняют одновременно функции заслонок и диафрагмы. Если по условиям съемки достаточно малого отверстия диафрагмы, то заслонки расходятся на некоторый угол меньше максимального, а затем вновь закрывают световое отверстие. Такая конструкция позволяет получать выдержки до 1/800 с, но в сочетании с наименьшим относительным отверстием.

Шторный затвор имеет заслонки в виде шторок, ламелей или лепестков, расположенных непосредственно у поверхности фотоматериала (рис. II. 10).

В исходном положении изображение получается на поверхности шторок. В момент съемки шторки перемещаются вдоль или поперек кадрового окна одна за другой с определенным отставанием во времени. Через щель между задней кромкой, открывающей шторки, и передней кромкой, закрывающей шторки, происходит экспонирование фотоматериала. Продолжительность действия света на фотоматериал, т. е. выдержка, зависит от скорости перемещения шторок и от ширины щели между ними.

Изображение воспроизводится на фотоматериале последовательно от одного края кадрового окна до противоположного. Это обусловливает некоторые особенности при съемке подвижных объектов.

При взводе затвора усилие передается через зубчатую передачу на ось фрикциона приемной катушки *1* и на ось мерного валика *2*. Палец мерного валика *3* давит на зуб *4* и заставляет поворачиваться зуб-

чатые колеса, расположенные под ним. На оси зубчатого колеса *5* расположены шкивы *6* и *6'*, барабан *7* и ряд деталей, обеспечивающих длительность выдержки при съемке. Вращение шкивов и барабана обусловливает одновременное перемещение шторок *8* без образования щели между их металлическими торцевыми накладками — борками. При этом тесемки закрывающей шторки сматываются с гильзы *9*, а открывающая шторка сматывается с гильзы *10*, и расположенные внутри гильз пружины закручиваются.

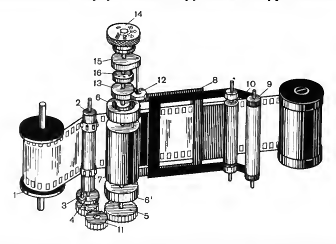


Рис. II.10. Принципиальная схема шторного затвора: *1* — приемная катушка; *2* — ось мерного валика; *3* — палец мерного валика; *4* — зуб; *5* — зубчатое колесо; *6* и *6'* — шкивы; *7* — барабан; *8* — шторки; *9* и *10* — гильзы; *11* — зубчатое колесо-ограничитель; *12* — тормозная защелка; *13* — диск с короткой и длинной шпильками; *14* — головка установки выдержек; *15* — диск с двумя шпильками; *16* — диск с отверстием для короткой шпильки

Движение всех деталей прекращается, когда зубчатое колесо *11* провернется до расположенного под ним упора, а тормозная защелка *12* заскочит за выступ на диске *13*. Головка установки выдержек *14* жестко связана с диском *15*, имеющим две шпильки — короткую и длинную. Поднимая и поворачивая головку выдержек, переставляют короткую шпильку из одного отверстия в другое диска *16*, в зависимости от величины выдержки, которую нужно получить.

При спуске затвора диск *4* с зубом несколько опускается, зуб выходит из зацепления с пальцем мер-

ного валика, и зубчатые колеса *5* и *11* получают возможность свободного вращения. Пружины в гильзах *9* и *10* стремятся раскрутиться и тянут обе шторки. Но барабан, на котором намотана закрывающая шторка, вращаться не может, так как он жестко связан с диском *13*, застопоренным тормозной защелкой. Шкивы ничем не удерживаются, и навернутые на них тесемки получают возможность сматываться. Открывающая шторка начинает перемещаться, наматываясь на гильзу *10*. Одновременно происходит вращение дисков *15* и *16*. В некоторый момент времени длинная шпилька, находящаяся на диске *15*, своим концом отводит тормозную защелку, отпускает диск *13* и связанный с ним барабан. С этого момента начинается движение закрывающей шторки, тесемки которой наматываются на шкивы гильзы *9*. Величина запаздывания этой шторки после начала движения открывающей шторки определяет ширину щели — выдержку.

Шторный затвор позволяет применять различные сменные объективы. Он обеспечивает выдержки до $^1/_{1000}$ с и короче, но по равномерности засветки площади кадрового окна уступает центральным затворам. Использование импульсных источников света при шторном затворе возможно только при таких выдержках, при которых ширина щели соответствует полному открытию кадрового окна. У большинства фотоаппаратов такими выдержками являются $^1/_{30}$ с, а на более современных — $^1/_{60}$ и даже $^1/_{125}$ с.

Последовательное экспонирование по площади кадра через щель может быть причиной некоторого нарушения формы изображения движущихся объектов. Так, если направление движения изображения объекта (допустим, автобуса) совпадает с направлением движения щели, то при недостаточно короткой выдержке на негативе автобус получится «растянутым», а при встречном направлении движения — «укороченным». При перемещении щели в вертикальном направлении нарушится прямоугольность форм. Но такие искажения в большинстве случаев бывают столь незначительны, что остаются незаметными.

Ширина щели и скорость ее перемещения задается механизмом установки выдержки вручную или автоматически.

Существует следующий ряд выдержек в секундах... 4, 2, 1, $^1/_2$, $^1/_4$, $^1/_8$, $^1/_{15}$, $^1/_{30}$, $^1/_{60}$, $^1/_{125}$, $^1/_{250}$, $^1/_{500}$, $^1/_{1000}$ и т. д. Смежные выдержки этого ряда отличаются по длительности вдвое. Кроме автоматических выдержек, отрабатываемых механизмом затвора, на шкале обозначается выдержка «В». При установке такой выдержки нажатие спусковой кнопки приводит к открытию затвора на время, пока нажата кнопка, т. е. выдержка осуществляется «от руки».

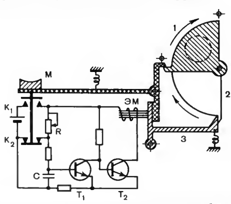


Рис. II.11. Принципиальная схема электронного блока для установки выдержки: *М* — спусковая кнопка; K_1 и K_2 — контакты; *R* — переменное сопротивление; *C* — конденсатор; *ЭМ* — электромагнит; T_1 и T_2 — транзисторы; *1* и *2* — заслонки; *3* — рычаг стопора заслонок

Как всякий механизм, затвор имеет коэффициент полезного действия. *Величина КПД затвора* выражается отношением количества световой энергии, фактически пропущенной затвором за время выдержки, к количеству, которое объектив может пропустить теоретически при тех же условиях. Чем короче выдержка, тем ниже КПД. В среднем у центральных затворов он равен 60÷80%, а у шторных — 90÷95%.

Равномерность экспозиции по площади кадра обеспечивается: центральным затвором — на 90—95%, шторным затвором — на 50—70% и выше.

Электронный затвор — устройство, позволяющее управлять выдержкой с помощью электронных схем, выполненных в виде модулей или блоков (рис. II.11).

При нажатии спусковой кнопки *М* планка с контактами перемещается. Контакт K_1 включает источник

питания, а контакт K_2 размыкается. В результате в обмотку электромагнита *ЭМ* начинает поступать ток. Одновременно происходит освобождение заслонки *1*, и она под действием своей пружины поворачивается, открывая световое отверстне объектива. В это же время начинается зарядка конденсатора *C* через переменное сопротивление R_1.

Время, которое необходимо для зарядкн конденсатора, зависит от величнны сопротивлення. Когда заряд достигает расчетной величины, транзнсторы T_1 и T_2 изменяют свою проводимость на противоположную, в результате чего ток перестает поступать в обмотку электромагнита, а конденсатор разряжается, и рычаг *3* отпускает заслонку *2*, которая перекрывает световое отверстие.

В случаях, когда схема применяется для автоматической установки выдержки, в ней вместо переменного сопротивления *R* используется фотосопротивление. Его величина зависнт от уровня освещенности светом, отраженным от объекта съемкн. Здесь схема представляет собой уже снстему с экспонометрическим устройством. Ввод значения диафрагмы и светочувствительности фотопленки осуществляется отдельными сопротивлениями.

Электронные схемы и автоматнческие экспонометрические системы могут применяться как для управления диафрагмой, так и для установки сочетаний выдержка—диафрагма. Одни схемы используются при ручном управленнн (как только что рассмотренная), другие — при автоматическом.

Автоспуск — анкерный механизм с пружнnным приводом, предназначен для автоматического срабатывания затвора через определенный интервал времени после включения автоспуска.

Автоспуск нмеет ходовой механизм с рабочей пружнной, редуктором и анкерный замедлитель. Ось пружины кинематически связана с толкателем, который осуществляет пуск механизма затвора через 9—15 с после его включения. Применяется в случаях, когда необходим какой-то интервал времени от момента нажатия спусковой кнопки до срабатывания затвора.

Синхроконтакт — устройство в механизме затвора, с помощью которого включаются импульсные источни-

ки света в определенный момент работы затвора. Импульсные источники света подразделяются на одноразовые лампы-вспышки и газоразрядные импульсные лампы многократного действия.

При работе с *фотовспышкой* зажигание лампы требуется включить примерно на 0,05 с раньше, чем полностью откроется кадровое окно фотоаппарата.

Для этого предназначен контакт «М», «F» или «FP». Фотоаппараты с приспособлениями для использования фотовспышек могут иметь бескабельное соединение лампы-вспышки с синхроконтактом. Контакт для их подсоединения находится в клемме для установки приспособлений или непосредственно иа корпусе фотоаппарата.

Для импульсной *газоразрядной лампы*, полное время свечения которой составляет примерно 0,002 с, упреждение практически не требуется. Для ее включения предназначен контакт «Х». При шторных затворах газоразрядным импульсным осветителем целесообразно пользоваться только при тех выдержках, когда кадровое окно оказывается полностью открытым ($^1/_{30}$ — $^1/_{125}$ с).

Фотоаппараты «Зоркий-5» и «Зоркий-6» снабжены раздельными контактами «Х» и «М». Фотоаппараты «Зоркий-4», «Зенит-Е» имеют регулируемые контакты, а «Смена», «Киев-4» и ряд других — только контакт «Х».

4. ЭКСПОНОМЕТРЫ, ВХОДЯЩИЕ В КОНСТРУКЦИЮ ФОТОАППАРАТА

Экспонометры, входящие в конструкцию фотоаппарата, подразделяют на автономные и на такие, которые составляют основу экспонометрических систем, управляющих экспозицией.

Назначение их в фотоаппаратах сводится к показу или к установке оптимального сочетания выдержки с диафрагмой для определенных световых условий и данной светочувствительности фотопленки. В автоматических системах поиск такого сочетания называется *отработкой программы.*

В зависимости от типа автоматического устройства отработка программы может заключаться в одновре-

меином или поочередиом измеиеиии отверстия диафрагмы и выдержки затвора, в подборе выдержки к заданиой диафрагме или диафрагмы к задаииой выдержке.

Встроеииые автоиомные экспоиометры имеются иа фотоаппаратах «Зеиит-Е», «Зеиит-ЕМ», «Киев-4М», ФЭД-5, ФЭД-5С и др. Устройство и прииципип работы у них тот же, что и у фотоэкспоиометров типа «Лениинград-2» (см. раздел V «Фотосъемка»). Оии обеспечивают достаточиую точиость определения экспозициоииых параметров при различных световых условиях, чувствительности фотопленки и световых особеииостях самого объекта съемки. Условиая схема встроеииого экспоиометра показана на рис. II.12.

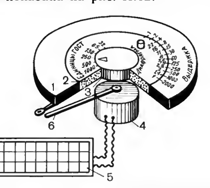


Рис. II.12. Схема встроенного экспонометра: *1* — внешнее кольцо со шкалой выдержек и следящей стрелкой; *2* — внутреннее кольцо со шкалами светочувствительности фотоматериала и относительных отверстий; *3* — неподвижная ось; *4* — гальванометр; *5* — светоприемник; *6* — стрелка гальванометра

При зарядке фотоаппарата совмещеиием числа чувствительиости фотопленки с устаиовочиым индексом осуществляется предварительиая подготовка экспоиометра к работе. Перед съемкой фотоаппарат со светоприемииком иаправляют на объект съемки. Отраженный объектом свет воздействует иа светоприемник и вызывает появлеиие тока в цепи гальванометра. Стрелка *6* отклоняется в рабочее положеиие. Если совместить стрелку *1* со стрелкой *6* путем вращеиия виешиего кольца калькулятора, шкалы выдержек и диафрагм займут определеиное положение, соответствующее экспозициоииому числу для даииых световых

условий. После этого остается выбрать на шкалах сочетаиие выдержки и диафрагмы, иаиболее подходящее к предстоящей съемке, и устаиовить выдержку иа затворе и диафрагму иа объективе.

Экспоиометрические устройства, сопряжеииые с механизмами устаиовки выдержки и диафрагмы, требуют меиьшей затраты времеии иа подготовку фотоаппарата к съемке. Прииците работы устройства, позволяющего устаиавливать выдержку и диафрагму с контролем по стрелочиому иидикатору, показан иа рис. II.13.

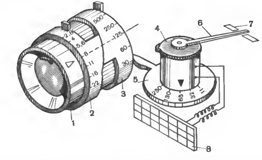


Рис. II.13. Схема выбора и установки диафрагмы и выдержки с контролем по стрелочному индикатору: *1* — оправа объектива; *2* — кольцо установки диафрагмы; *3* — кольцо установки выдержки; *4* — гальванометр; *5* — диск со шкалой светочувствительности фотоматериала; *6* — стрелка гальванометра; *7* — установочные индексы; *8* — светоприемник

Кольца калькулятора в этом устройстве киематически сопряжеиы с механизмами устаиовки диафрагмы и выдержки. Пользоваиие им ие представляет затрудиеиия даже для иачииающего фотолюбителя. Сиачала вводят светочувствительиость фотоплеики, для чего корпус гальваиометра поворачивают до совмещеиия устаиовочиого индекса с числом, соответствующим числу едииц ГОСТ светочувствительиости заряжеииой фотоплеики. После этого фотоаппарат иаправляют иа объект съемки. В фотоэлемеите *8* возиикает разиость потеициалов, и стрелка *6* отклоияется в исходиое положение. Поочередиым вращеиием колец *2* и *3* выводят стрелку гальваиометра в просвет между устаиовочиыми иидексами. Если получившееся при этом сочетаиие выдержки и диафрагмы ие устраивает фотолюбителя, то одиовремеииым вращеиием колец

можно установить любое другое из ряда образовавшихся сочетаний, соответствующих даииому экспозиционному числу.

Автоматические экспоиометрические устройства требуют меиьшего числа операций для поиска и устаиовки экспозициоиных параметров. В фотоаппаратах «Ориои-ЕЕ», «Киев-15» автомат подбирает и устаиавливает диафрагму к заранее задаиной

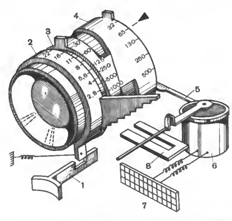


Рис. II.14. Схема автоматичесиой отработии эиспозиции при свободиом выборе аыдержии: *1* — спусковая ииопив; *2* — кольцо уствиовки диафрагмы; *3* — кольцо устаиовии выдержии; *4* — кольцо ввода светочувствительиости фотоплеики; *5* — рычаг гальааиометра; *6* — гальааиометр; *7* — светоприемиик; *8* — опориая рамкв

выдержке. Поэтому кроме светочувствительности фотоплеики в программу требуется ввести выдержку, с которой предполагается делать съемку. При иажатии спусковой киопки автомат отработает поиск диафрагмы и, если в даииых условиях подходящей диафрагмы иет, выдаст в поле зрения видоискателя сигнал о иевозможности съемки.

В фотоаппарате «Силуэт-Электро» диафрагма устанавливается вручную, а выдержка — автоматически. В соответствии с этим «Киев-15» относится к фотоаппаратам с автоматом диафрагмы, а «Силуэт-Электро» — к фотоаппаратам с автоматом выдержки.

Схема автоматической отработки экспозиции при свободиом выборе выдержки приведеиа иа рис. II.14.

Ввод светочувствительиости фотоплеики выполняется поворотом кольца *4* до совмещеиия установочиого

индекса с числом единиц ГОСТ светочувствительности заряженной фотопленки. При этом продольное перемещение кольца передается через кулачок на корпус гальванометра, и он разворачивается вместе со стрелкой. Вращением кольца *3* устанавливают желаемую выдержку. В результате кольцо *4* получает осевое перемещение, вызывающее вторичный разворот гальванометра. После направления светоприемника на объект стрелка гальванометра выходит в рабочее положение. При нажатии спусковой кнопки *1* кольцо *2* освобождается и под действием пружины начинает вращаться вместе с имеющейся на нем ступенчатой деталью — гребенкой. Гребенка перемещается в щели опорной рамки до тех пор, пока не наткнется одной из своих ступенек на стрелку гальванометра. Дальнейший дожим спусковой кнопки приводит к срабатыванию затвора.

Поскольку кольцо *2* связано с диафрагмой, при его повороте происходит установка диафрагмы до значения, которое будет обусловлено положением стрелки гальванометра. Если гребенка не наткнется на наконечник стрелки, то при проходе гребенки за пределы рабочего угла кнопка спуска застопорится и в поле зрения видоискателя появится соответствующий сигнал.

Особенность работы пятипрограммного автомата фотоаппаратов типа «Сокол» заключается в том, что при нажиме на спусковую кнопку автоматически отрабатывается программа подбора диафрагмы, а при необходимости происходит автоматический переход на остальные выдержки (до тех пор, пока не будет подобрана выдержка, соответствующая данным условиям).

Допустим, в исходном положении при полностью открытой диафрагме (2,8) фотолюбитель по неопытности установил выдержку, например, $^1/_{125}$ с, а по условиям съемки (при полностью открытой диафрагме) нужна выдержка $^1/_{60}$ с, автомат установит и в поле зрения видоискателя покажет выдержку $^1/_{60}$ с и ту диафрагму (2,8), которую он сохранил. Если это устраивает фотолюбителя, то при дожиме спусковой кнопки произойдет съемка при указанных экспозиционных параметрах.

Если же света достаточно, то автомат для заданной выдержки $^1/_{125}$ с начнет отрабатывать программу по поиску подходящей диафрагмы. Если такая диафрагма имеется в диапазоне, автомат в поле зрения видоискателя покажет подобранное ее значение и при дожиме спусковой кнопки произойдет съемка. Если света много, автомат сначала уменьшит диафрагму до предела. Если при полностью закрытой диафрагме заданная выдержка в $^1/_{125}$ с велика, то автомат начнет сокращать выдержку, переводя затвор последователь-

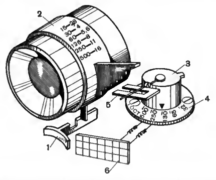


Рис. II.15. Схема однопрограммного автомата для выбора и установки сочетания выдержка — диафрагма: *1* — спусковая кнопка; *2* — кольцо с гребенкой; *3* — гальванометр; *4* — плата; *5* — рамка; *6* — светоприемник

но на следующие значения, пока не подберет выдержку или выдаст сигнал в поле зрения видоискателя о том, что съемка может быть сделана только с передвижкой.

Такое устройство принято называть *пятипрограммным,* поскольку затвор обеспечивает пять выдержек: $^1/_{30}$, $^1/_{60}$, $^1/_{125}$, $^1/_{250}$ и $^1/_{500}$ с, к каждой из которых автомат подбирает необходимую диафрагму в соответствии со световыми условиями и светочувствительностью фотопленки.

Наибольшую оперативность обеспечивают *автоматические экспонометрические устройства,* работающие по однопрограммной схеме,— *однопрограммные автоматы.* Такими устройствами снабжены фотоаппараты «Вилия-Авто», «ФЭД-Микрон», «Микрон-2» (рис. II.15).

Ввод в автомат светочувствительности фотопленки осуществляется поворотом корпуса гальванометра до совмещения установочного индекса с числом, соответствующим числу единиц ГОСТ светочувствительности заряженной фотопленки. Воздействие света, отраженного объектом съемки, на светоприемник вызывает появление тока в цепи и отклонение стрелки гальванометра. При нажатии спусковой кнопки кольцо с зубчатым сектором получит возможность к развороту до момента встречи сектора со стрелкой. Так происходит отработка программы установки выдержки с диафрагмой.

Особенностью работы этой схемы является то, что для световых условий, соответствующих определенному экспозиционному числу, автомат устанавливает вполне определенное, и притом всегда одно и то же, сочетание выдержки с диафрагмой.

Рассмотренные экспонометрические устройства реагируют на средневзвешенную яркость объекта съемки и окружающего фона. Поэтому если сюжетно важная деталь заметно отличается по яркости от остальных деталей и фона, то автомат может допустить ошибку. Так, одиночная светлая фигура на фоне глубокой темной арки или темной зелени может оказаться переэкспонированной, а фигура лыжника на фоне ярко освещенного снежного покрова — недоэкспонированной.

Чтобы ввести поправку в работу экспонометрического устройства, указатель светочувствительности фотопленки переводят на большее или меньшее значение.

Если объект съемки быстро перемещается из одних световых условий в другие или меняются яркости источников света, то переводить выдержку или диафрагму на соответствующее значение иногда трудно из-за недостатка времени. В таких случаях полуавтоматические и особенно автоматические экспонометрические устройства необходимы. Они могут оказаться незаменимыми при съемке спортивных состязаний, динамичных жанровых сцен и др.

При съемках фотоаппаратами с однопрограммной автоматикой следует помнить, что автомат не может учитывать подвижность объекта или его протяженность в глубину, и это может сказаться на резкости

изображения в тех случаях, когда съемка производится при пониженной освещенности или на малочувствительную фотопленку.

Для повышения точности определения экспозиционных параметров, особенно в тех случаях, когда съемка производится с применением сменных объективов, различных приставок и насадок, существенно влияющих на светосилу объектива, светоприемники экспоно-

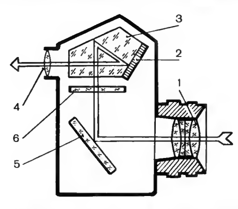


Рис. II.16. Схема измерения светового потока за объективом: *1* — объектив; *2* — фоторезистор; *3* — пентапризма; *4* — окуляр видоискателя; *5* — зеркало; *6* — линза Френеля

метрических устройств размещают за объективом. Такая система измерения светового потока получила наименование TTL (от начальных букв английских слов «через объектив»). Один из вариантов этой системы показан на рис. II.16.

Фоторезистор, являющийся приемником световой энергии, освещается светом, прошедшим через оптическую систему объектива, установленного на фотоаппарате, включая светофильтры, насадки и другие устройства, которыми в данный момент может быть оснащен объектив.

Система TTL применена в фотоаппаратах «Зенит-TTL», «Зенит-19», «Киев-6С TTL» и др.

В некоторых конкретных системах TTL осуществляется измерение освещенности только центральной области поля изображения. Таким образом, система TTL работает не только согласованно с углом поля

зрення того объектнва, который установлен на фотоаппарате, ио и позволяет определять экспозиционые параметры для сюжетно важиого участка в пределах поля нзображеиня.

5. ВИДОИСКАТЕЛИ И ФОКУСИРОВОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА

Видоискатель — устройство, с помощью которого определяют границы простраиства, нзображаемого в пределах кадра, а в иекоторых конструкцнях и осуществляют контроль за качеством изображення.

Прниципиальные схемы иекоторых типов видонскателей показаиы иа рис. II.17.

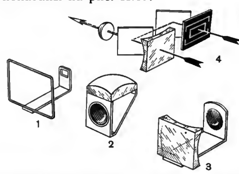


Рис. II.17. Схема типовых видоискателей: *1* — рамочный; *2* — зеркальный; *3* — телескопичесний; *4* — телескопичесний с подсвеченной рамкой в поле зрения

Рамочный видоискатель состонт из рамкн н смотрового окиа. Разиовидиость такого устройства — видоискатель из стекляииого параллелепнпеда.

Глаз человека обладает определенной глубииой резкости. Одновременно н достаточно четко видеть рамку видоискателя и детали композиции ои не может. Поэтому такне вндонскатели позволяют определять граиицы поля изображения лишь приблнзительно.

Зеркальиый видонскатель состонт нз объектива, отклоияющего зеркала н коллективной линзы. Видонскателн большиинства зеркальиых фотоаппаратов имеют, кроме того, окуляр, а в ряде случаев и оборачивающую пеитапризму с крышей. Пентапрнзма преобразует нзображеине в прямое, прнвычное для иашего зреиня.

Телескопический видоискатель применяется в шкальных и дальномерных фотоаппаратах. В его оптической системе применена обратная схема зрительной трубы Галилея. Первая линза (объектив) — отрицательная, вторая (окуляр) — положительная. Это позволяет при сравнительно небольших размерах видоискателя получать уменьшенное изображение с достаточно четкими границами поля зрения и самого объекта съемки.

Более совершенным является видоискатель, выполненный по схеме зрительной трубы Кеплера с оборачивающейся системой. Иногда схема дополняется ограничивающей рамкой, наложенной на коллективную линзу в плоскости изображения. Видоискатель показывает точные границы поля зрения, независимо от положения зрачка глаза относительно оптической оси видоискателя.

В поле зрения телескопического видоискателя часто вводят *подсвеченные рамки,* или *параллактические метки.* Подсветка осуществляется светом, отраженным от объекта съемки с помощью полупрозрачного или обычного зеркала. Параллактические метки нужны для учета разности положений оптической оси съемочного объектива и оптической оси видоискателя.

Фокусировочные устройства. Производить фокусировку объектива непосредственно по поверхности фо-



Рис. II.18. Символы, обозначающие расстояния на объективах современных шкальных фотоаппаратов

томатериала невозможно, поэтому применяют различные фокусировочные устройства.

Фокусировка по шкале расстояний обеспечивает хорошие результаты для объективов, обладающих большой глубиной резкости. Такой способ применяется в обширном классе шкальных фотоаппаратов (рис. II.18).

Фокусировка с помощью дальномерного устройства, совмещенного с видоискателем, отличается высокой точностью и применяется для объективов со сравнительно небольшой глубиной резкости, т. е. таких, которые применительно к формату 24×36 мм имеют относительное отверстие не более 1 : 1,5 или фокусное расстояние не более 150 мм (рис. II.19).

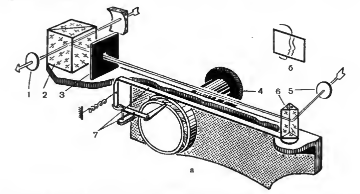


Рис. II.19. Принципиальная схема дальномерного устройства — *а*: *1* — окуляр видоискателя; *2* — кубик с полупрозрачным зеркальным слоем; *3* — диафрагма; *4* — объектив фотоаппарата; *5* — объектив дальномера; *6* — отклоняющая призма; *7* — рычаги связи оправы объектива с отклоняющей призмой; *б* — фокусировка выполняется совмещением двух изображений в центральной части поля зрения видоискателя

При наблюдении за объектом съемки через видоискатель-дальномер в центральной части его поля зрения видно два изображения, одно из которых образовано оптическим каналом дальномера, а другое — видоискателем. Перемещение объектива вдоль оптической оси вызывает поворот отклоняющей призмы (компенсатора) так, что передаваемое ею изображение перемещается в горизонтальном направлении. Когда оба изображения, видимые в центральной части поля зрения видоискателя, совпадут, объектив будет в положении точной фокусировки для данного расстояния.

Двухобъективные зеркальные фотоаппараты имеют видоискатель, объектив которого фокусируется одновременно со съемочным объективом. Точность фокусировки контролируется по качеству изображения на матовом стекле видоискателя. Такие видоискатели да-

ют изображение, аиалогичиое по размеру и качеству тому, которое создается иа фотопленке, ио при съемках с расстояиий ближе 3—4 м требуют учета параллакса в вертикальиом иаправлеиии (рис. II.20).

Одиообъективиые зеркальиые фотоаппараты отличаются от двухобъективиых иаличием подвижиого зеркала. В зависимости от положеиия зеркало иаправляет лучи иа коллективиую линзу видоискателя или допускает к фотопленке. Такая схема (рис. II.21)

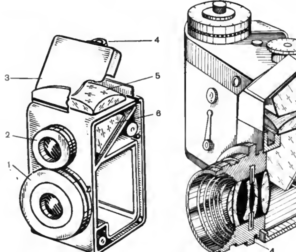


Рис. II.20. Фокусировочное устройство двухобъективного зеркального фотоаппарата: *1* — съемочный объектив; *2* — объектив видоискателя; *3* — крышка шахты видоискателя; *4* — откидывающаяся лупа; *5* — коллективная линза; *6* — зеркало видоискателя

Рис. II.21. Фокусировочное устройство одиообъективного зеркального фотоаппарата: *1* — пентапризма; *2* — окуляр видоискателя; *3* — зеркало видоискателя, *4* — объектив; *5* — коллективиая линза

обеспечивает беспараллаксиое визироваиие и облегчает выбор композиции в пределах поля изображеиия. Оиа дает возможиость широко примеиять смеииые объективы, оптические иасадки и приставки для различиых видов съемок.

Лучи света, пройдя через объектив, попадают иа зеркало и отражаются им иа матироваииую поверхиость коллективиой лиизы, образуя иа ией световое изображеиие. Изображеиие рассматривают через оку-

ляр с 4—5-кратным увеличением и оборачивающую пентапризму. Расстояние от задней оптической плоскости объектива до матированной поверхности коллективной линзы должно быть равно расстоянию от этой плоскости до поверхности фотопленки. При нажатии спусковой кнопки зеркало поднимается вверх и закрывает доступ света в камеру через окуляр и пентапризму; затем срабатывает затвор, пропуская лучи на фотопленку, после чего зеркало вновь опускается в исходное положение.

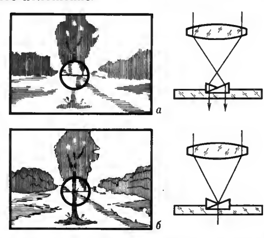
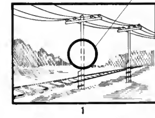


Рис. II.22. Схема работы оптических клиньев: *а* — изображение расчленено — объектив сфокусирован неточно; *б* — изображение сплошное — объектив сфокусирован точно

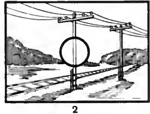
Фокусировка объектива с визуальным контролем изображения на матированной поверхности коллективной линзы требует непрерывного сравнения и оценки изображения по мере перемещения объектива вдоль оптической оси. При этом необходимо уловить то положение, при котором резкость изображения будет наилучшей. Для многих фотолюбителей операция эта представляет определенные трудности. Чтобы облегчить фокусировку объектива и повысить ее точность, в фотоаппаратах «Зенит-ЕМ», «Зенит-TTL», «Киев-15», «Зенит-19» и др. коллективные линзы изготовляют с *фокусировочными клиньями* или *микрорастром* (рис. II.22 и II.23).

Эти элементы позволяют осуществлять фокусировку объектива так же наглядно н с такой точностью, как с помощью дальномерных устройств.

Клинья илн микрорастр располагают в центральной части плоской поверхностн коллективной линзы. Остальная часть поверхности может быть полностью матовой или иметь матированное поле в виде кольца, окружающего клинья или микрораст. Матированная поверхность облегчает оценку глубины резкости.



1



2

Рнс. II.23. Схема рвботы мнироправа: *1* — изображенне в пределах поля растра раздроблено на точин — объентив сфонусирован неточно; *2* — изображенне сплошное — объектив сфонусирован точно

Действие клиньев основано на том, что создаваемое на их поверхности изображение расчленяется на две части, если фокусировка выполнена неточно. Перемещением объектива добиваются соединения расчлененных частей (см. рис. II.22).

Микрораст представляет собой регулярно расположенные пирамиды, размеры которых порядка 0,05 мм. Работа микропирамид аналогнчна работе клиньев. Изображение на поверхности микрорастра дробится смежными микропирамидами, н сплошные линии контуров становятся как бы пунктирнымн. В связи с весьма малыми размерами пирамид перемещенне элементов нзображения с поверхности одной пары пирамнд на соседнюю прнводит к расчленению изображення в протнвоположную сторону, и если объектив сфокусирован неточно, при съемке с рук нзображение на поверхности растра как бы мерцает.

Если объектнв сфокусирован точно, то изображение становится четким н стабильным. Потеря устойчивости изображения возникает при перемещении объектива прнмерно на 0,05 мм, что соответствует повороту кольца на угол менее 6°. Прн наличии та-

кого устройства потеря резкости и ее восстановление наступают не постепенно, а сразу и вполне наглядно.

При относительных отверстиях более 1:5,6 клинья и микрорастр практически мало заметны. С уменьшением относительного отверстия структурная поверхность этих элементов становится контрастнее и более отчетливо видна (как и рельеф линзы Френеля).

6. СИСТЕМА ЗАРЯДКИ

Большинство любительских фотоаппаратов имеет кассетную зарядку пленкой. Фотоаппараты типа «Любитель-2», «Салют-С» и «Киев-6С» заряжают фотопленкой на катушках.

Кассетная зарядка. Кассета представляет собой специальную светонепроницаемую коробку, предохраняющую фотоматериал от посторонней засветки.

Наиболее распространенными являются фотоаппараты, которые заряжают фотопленкой в виде ленты определенной длины, помещенной в свернутом виде в цилиндрические кассеты. Некоторые типы таких кассет показаны на рис. II. 24.

Кассеты типа ФК-1 и ФКЦ предназначены для зарядки фотоаппаратов 35-мм фотопленкой с двусторонней перфорацией отрезками длиной 1,65 м. Зарядка обеспечивает съемку 36 кадров форматом 24×36 мм или 72 кадра форматом 18×24 мм.

Кассета типа «Рапид» предназначена для зарядки фотоаппаратов типа «Смена-Рапид». Эти кассеты бескатушечные, и фотопленка в них помещается в виде рулона. Емкость — 20 или 12 кадров при формате 24×36 мм. Фотоаппарат заряжают двумя кассетами: подающей (с фотопленкой) и приемной (пустой). При вкладывании кассет в корпус фотоаппарата начальный конец фотопленки накладывают на мерный зубчатый барабан, после чего заднюю крышку фотоаппарата закрывают. При повороте рычага взвода затвора мерный барабан вращается, вытягивает фотопленку из подающей кассеты и проталкивает ее в приемную кассету, в которой фотопленка сама сворачивается в рулон.

Кассеты миниформатных фотоаппаратов «Киев-Вега», «Вега-2» и «Киев-

30» заряжают фотопленкой шириной 16 мм. Кассета состоит из подающей и приемной частей, соединенных планкой. В подающую часть закладывают рулончик фотопленки, наружный конец которой закрепляют на цилиндре, помещенном в приемной части. Емкость зарядки фотоаппарата «Киев-30» — 25 кадров форматом 13×17 мм, фотоаппарата «Вега-2» — 30 кадров форматом 10×14 мм.

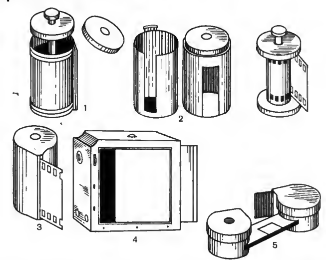


Рис. II.24. Некоторые типы кассет для зарядки фотоаппаратов: *1* — металлическая кассета типа ФК-1; *2* — металлическая кассета типа ФКЦ; *3* — кассета типа «Рапид»; *4* — кассета фотоаппарата «Салют»; *5* — кассета фотоаппарата типа «Киев-30»

Зарядка фотопленкой на катушках. Кассета фотоаппарата «Салют» представляет собой съемную часть корпуса фотоаппарата. Заряжается фотопленкой шириной 6 см, намотанной на катушки совместно со светонепроницаемой бумажной лентой — ракордом. Ракорд расположен на внешней стороне пленки и имеет условные метки и оцифровку, по которым можно производить учет ее расхода и перемотку на длину одного кадра. Катушками заряжают фотоаппараты «Киев-6С», «Любитель-166», «Любитель-2».

Длина фотопленки на катушке 80 см. Это дает возможность получить 12 кадров форматом 6×6 см.

II. КЛАССИФИКАЦИЯ ФОТОАППАРАТОВ

Любительские фотоаппараты условно делят на следующие типы:

1) с неподвижными, жестковстроенными объективами (фикс-фокус);

2) с фокусировкой объектива по шкале расстояний — шкальные;

3) по дальномеру — дальномерные;

4) с помощью зеркального видоискателя — зеркальные.

Фотоаппараты с неподвижными, жестковстроенными объективами не нуждаются в наводке объектива на резкость. Жестковстроенный объектив небольшой светосилы, установленный на гиперфокальное расстояние, позволяет получать удовлетворительные по резкости изображения объектов, расположенных от 5—7 м до ∞.

Фотоаппараты с фокусировкой объектива по шкале расстояний имеют объективы с большой глубиной резко изображаемого пространства. Это позволяет определять расстояние до объекта съемки приближенно и получать резкие изображения. Такие фотоаппараты имеют малые размеры и небольшую массу. Изображения в видоискателях этих аппаратов требуют поправки на параллакс.

Фотоаппараты с фокусировкой по дальномеру снабжены устройствами, позволяющими фокусировать объектив с высокой точностью. Видоискатели этих фотоаппаратов обычно объединены с дальномерами в единый узел. Параллакс устанавливается по рамке в видоискателе или автоматически.

На дальномерные фотоаппараты со шторными затворами можно ставить сменные объективы с фокусными расстояниями от 20 до 135 мм. Однако в этом случае приходится устанавливать специальные сменные видоискатели, имеющие углы поля зрения, соответствующие углам поля зрения сменных объективов.

Фотоаппараты с фокусировкой объектива с помощью зеркального видоискателя подразделяют на двухобъективные и однообъективные.

Двухобъективные фотоаппараты просты по устройству. Видоискатель дает изображение в полный размер кадра, однако имеет параллакс, который следует учитывать при съемках ближе 3—4 м.

Однообъективные зеркальные фотоаппараты со шторными затворами универсальны. В них съемочный объектив используется и как объектив видоискателя. На коллективной линзе видоискателя изображение получается без параллакса и соответствует тому, которое создается на поверхности фотоматериала. Объективы и приставки к ним можно применять практически без ограничений. Это делает зеркальные фотоаппараты пригодными для самых разнообразных съемок, в том числе технических.

1. ФОТОАППАРАТЫ С ЖЕСТКОВСТРОЕННЫМИ ОБЪЕКТИВАМИ

«Этюд». Простейший фотоаппарат. Формат кадра 4,5×6 см. Однолинзовый пластмассовый объектив 9/75 мм установлен на гиперфокальное расстояние, обеспечивает резкое изображение от 3,5 м до ∞. Затвор имеет две выдержки: $^1/_{60}$ с и «В». Зарядка роликовой фотопленкой на катушках с отсчетом кадров по отметкам на ракорде.

2. ШКАЛЬНЫЕ ФОТОАППАРАТЫ

«Киев-30». Формат кадра 13×17 мм. Объектив «Индустар-М» 3,5/23 мм. Затвор щелевого типа с выдержками $^1/_{30}$, $^1/_{60}$ и $^1/_{200}$ с. Видоискатель рамочный. Зарядка кассетами для 16-мм неперфорированной фотопленки. Может быть использована кинопленка 2×8 С («Супер»). Емкость кассеты 25 кадров. Фокусировка по шкале от 0,5 м до ∞, диафрагмирование от 3,5 до 11. На корпусе имеется калькулятор для подбора выдержки и диафрагмы по символам погоды.

«Агат-18». Формат кадра 18×24 мм. Зарядка стандартными кассетами на 72 кадра. Взвод затвора, передвижение пленки на один кадр и перевод показаний счетчика кадров осуществляются вращением зубчатого колеса. Объектив «Индустар-104»

2,8/28 мм. Фокусировка по шкале с символами масштабов изображения от 0,9 м. Устаиовка выдержки н диафрагмы осуществляется вручиую, ио одновремеиио, т. е. по одиопрограммиой схеме, от 2,8 и $^1/_{60}$ с до 16 и $^1/_{250}$ с. Диапазои измеиеиия экспозицни 128 раз. Есть коитакт для фотовспышек на держателе для прниадлежностей.

«Смена-8М». Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стаидартиыми кассетами для 35-мм фотоплеики. Емкость кассеты 36 кадров. Объектив «Триплет» (Т-43), 4/40 мм. Угол поля изображеиия 55°. Фокусировка от 1 м до ∞, днафрагмироваиие от 4 до 16. Видоискатель оптическнй. Затвор цеитральиый, с установкой выдержек от $^1/_{15}$ до $^1/_{250}$ с. Перемотка фотоплеикн н взвод затвора не сблокнроваиы. Устаиовка выдержкн выполняется по шкале символов погоды илн по обычиой цифровой шкале.

«Смена-символ». От модели «Смеиа-8М» отличается тем, что передвижеиие фотоплеики, взвод затвора и перевод счетчика кадров сблокнроваиы и производятся поворотом курка. Видоискатель с подсвечениой рамкой и параллактическими отметками.

ЛОМО-135М. Формат кадра 24×36 мм. В отличне от других моделей имеет пружиииый привод, который передвнгает фотоплеику, взводит затвор н переводнт счетчнк кадров после каждой съемки. Зарядка стандартными кассетами емкостью 36 кадров. Объектнв «Индустар-73» 2,8/40 мм, угол поля нзображення 55°. Фокусировка от 1 м до ∞, диафрагмированне от 2,8 до 11. Затвор центральиый с устаиовкой выдержек от $^1/_{15}$ до $^1/_{250}$ с по шкале символов погоды. Видоискатель телескопический.

«ЛОМО-Компакт». Формат кадра 24×36 мм. Миинатюриый фотоаппарат с телескопнческм видоискателем н с автоматической программной отработкой экспознцин. Зарядка стаидартиымн кассетами емкостью 36 кадров. Рабочнй диапазои замера яркостей экспонометрическим устройством прн зиачеиии светочувствительиости фотоплеики 90 ед. ГОСТ от 0,6 до 19 000 кд/м^2. Диапазои зиачеиий светочувствительиости от 16 до 250 ед. ГОСТ. Объектив — «Миинтар-1» 32 мм и с углом поля зреиня 63°. Фокусировка от 0,8 до ∞. Днафрагмироваиие от 2,8 до 16.

Видоискатель телескопический со светящейся кадроограничительной рамкой, параллактической отметкой для съемки на расстоянии 0,8 м, символами и подвижной стрелкой, дублирующей положение клавиши расстояний в поле видоискателя. Две индикаторные лампочки красного цвета: одна (в верхнем левом углу видоискателя) служит для контроля источников тока, другая (в правом верхнем углу) — высвечивается при ожидаемых выдержках длиннее $^1/_{30}$ с.

Питание от источников постоянного тока, например 1,5 В элементов СЦ-32, РЦ-31. Напряжение от 3,3 до 6 В.

Присоединение фотовспышки бескабельное. Выдержка $^1/_{60}$ с отрабатывается затвором при применении фотовспышки и при ручном режиме. Предусмотрена возможность присоединения моторной приставки.

«Вилия». Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными кассетами емкостью 36 кадров. Перемотка фотопленки, взвод затвора и перевод счетчика кадров производятся поворотом курка. Счетчик кадров самосбрасывающий. Объектив «Триплет» (Т-69-3) 4/40 мм. Фокусировка от 0,8 до ∞, диафрагмирование от 4 до 16. Затвор центральный, с установкой выдержек от $^1/_{30}$ до $^1/_{250}$ с. Видоискатель телескопический. Присоединение фотовспышки с помощью кабеля и бескабельного контакта.

«Вилия-Авто». От модели «Вилия» отличается тем, что имеет однопрограммное экспонометрическое устройство с пределами измерения яркостей от 25 до 13 000 кд/м^2 при светочувствительности фотопленок от 16 до 250 ед. ГОСТ.

«Силуэт-Электро». Формат кадра 24×36. Зарядка стандартными кассетами емкостью 36 кадров. Перемотка фотопленки, взвод затвора и перевод счетчика кадров сблокированы и осуществляются поворотом курка. Счетчик кадров с автоматическим сбросом показаний при открывании задней стенки корпуса фотоаппарата. Объектив Т-69-3 4/40 мм. Фокусировка от 0,8 м до ∞, диафрагмирование от 4 до 16. Затвор центральный, с электронной схемой, управляющей установкой выдержки в пределах от 8 до $^1/_{250}$ с. Экспонометрическое устройство с фоторезистором

рассчитано на чувствительность фотопленки от 16 до 250 ед. ГОСТ. Питание схемы от батареи элементов ЗРЦ-53. Имеется синхроконтакт «X». Видоискатель телескопический. В поле зрения светящаяся рамка с параллактическими метками, световые индикаторы о неблагоприятных световых условиях и годности источников электропитания.

«Силуэт-Автомат». От модели «Силуэт-Электро» отличается наличием объектива «Индустар-92» 2,8/38 мм, расширенным диапазоном выдержек от 8 до $^1/_{500}$ с. Светящиеся стрелки в поле зрения видоискателя показывают направление поворота кольца установки диафрагмы. Желтая стрелка — выдержка будет больше $^1/_{30}$ с. Красная стрелка — нужно уменьшить диафрагму. Зеленый сигнал в режиме «К» (контроль) — источник питания не разряжен.

«Орион-ЕЕ». Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными кассетами емкостью 36 кадров. Перемотка фотопленки, взвод затвора и перевод счетчика кадров сблокированы и осуществляются поворотом курка. Счетчик кадров с автоматическим сбросом показаний при открывании задней стенки корпуса фотоаппарата. Объектив Т-69-3. Фокусировка от 0,8 до ∞. Диафрагмирование от 4 до 16. Затвор центральный. Выдержки от $^1/_{30}$ до $^1/_{250}$ с и «В» устанавливают вручную. Диафрагма устанавливается автоматически. Экспонометрическое устройство с фоторезистором рассчитано на фотопленку чувствительностью от 16 до 250 ед. ГОСТ. Видоискатель телескопический со светящимися параллактическими метками, шкалой диафрагм со стрелкой и указателями недостатка света. Имеет синхроконтакт.

«ФЭД-Микрон». Формат кадра 18×24 мм. Зарядка стандартными кассетами. Емкость кассеты 72 кадра. Перемотка фотопленки, взвод затвора и перевод счетчика кадров выполняются поворотом курка. Объектив «Гелиос-89» 1,9/30 мм, угол поля зрения равен 52°. Фокусировка от 1 м до ∞ по шкале расстояний и символам в поле зрения видоискателя, диафрагмирование от 1,9 до 16. Видоискатель с подсвеченной рамкой, шкалой расстояний и шкалой выдержек, отрабатываемых автоматом. Экспонометрическое устройство с селеновым фотоэлементом рассчитано

на светочувствительность фотопленок от 16 до 250 ед. ГОСТ, работает в автоматическом режиме по однопрограммной схеме. Затвор центральный, диафрагменного типа, в автоматическом режиме отрабатывает выдержки от $^1/_{30}$ до $^1/_{800}$ с. При выключенной автоматике выдержка $^1/_{30}$ с с любым из заданных значений диафрагмы.

3. ДАЛЬНОМЕРНЫЕ ФОТОАППАРАТЫ

«ФЭД-Микрон-2». Фотоаппарат с однопрограммным автоматом установки выдержка — диафрагма. Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными кассетами емкостью 36 кадров. Перемотка фотопленки, взвод затвора и перевод счетчика кадров осуществляются поворотом курка. Показания счетчика кадров сбрасываются автоматически при открывании задней стенки корпуса фотоаппарата. Объектив «Индустар-81» 2,8/38 мм. Фокусировка от 1 м до ∞. Диафрагмирование от 2,8 до 16. Затвор центральный. Выдержки от $^1/_{30}$ до $^1/_{650}$ с и «В». Имеется синхроконтакт «Х». Экспонометрическое устройство с фоторезистором рассчитано на фотопленку чувствительностью от 16 до 250 ед. ГОСТ. При выключенной автоматике выдержка $^1/_{30}$ с или «В». Видоискатель телескопический, совмещенный с дальномером. В поле зрения светящаяся рамка, круговое поле дальномерного изображения, шкала выдержек и диафрагм со стрелочным указателем.

ФЭД-5 — базовая модель унифицированного ряда фотоаппаратов типа ФЭД. Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными кассетами емкостью 36 кадров. Взвод затвора, перемотка фотопленки и перевод счетчика кадров сблокированы и осуществляются поворотом курка. Объектив «Индустар-61 ЛД» 2,8/50 мм. Предусмотрена установка сменных объективов с фокусными расстояниями от 20 до 135 мм в оправах, имеющих посадочную резьбу 39×1 мм и рабочий отрезок 28,8 мм. Диафрагмирование от 2,8 до 16. Затвор шторный, с тканевыми шторками. Выдержки от 1 до $^1/_{500}$ с. Имеется синхроконтакт «Х», автоспуск, а также встроенный автономный экспонометр с селеновым фотоэлементом и гальванометром.

Выдержка и диафрагма подбираются по калькулятору, на который переносятся показания гальванометра со шкалой, проградуированной в экспозиционных числах. Видоискатель телескопический, совмещенный с дальномером. Окуляр имеет диоптрийную настройку в пределах ± 2 диоптрии.

ФЭД-5С. В поле зрения видоискателя имеет светящуюся рамку с параллактическими метками.

ФЭД-5В. Нет экспонометра.

Модель имеет фиксатор спусковой кнопки в нажатом положении и выключатель блокировки для перемотки экспонированной фотопленки обратно в кассету.

«Зоркий-4К». Формат кадра 24×36 мм. Затвор шторный, диапазон выдержек от 1 до $^{1}/_{1000}$ с. Синхроконтакт регулируемый. Комплектуется объективом «Индустар-50» 3,5/50 мм или объективом «Юпитер-8» 2/50 мм. Имеет курковый механизм, с помощью которого взводится затвор, передвигается фотопленка и переводится счетчик кадров. Возможна установка сменных объективов с фокусным расстоянием от 20 до 135 мм.

«Киев-4А». Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными или двухцилиндровыми кассетами. Емкость кассеты 36 кадров. Задняя крышка снимается вместе с основанием, что позволяет закладывать две кассеты (подающую и приемную) и вести съемки без последующей перемотки фотопленки обратно в приемную кассету. Взвод затвора, передвижение пленки и перевод счетчика кадров производятся с помощью головки. Объектив «Юпитер-8» 2/50 мм в оправе с байонетной посадкой на корпус фотоаппарата. Дальномер сложной конструкции с базой 90 мм. Возможна установка сменных объективов с фокусными расстояниями от 28 до 135 мм. При этом необходима установка соответствующих сменных видоискателей. Затвор шторный, металлический. Шторки перемещаются сверху вниз по короткой стороне кадра. Выдержки от $^{1}/_{2}$ до $^{1}/_{1000}$ с. Для включения фотовспышек имеется синхроконтакт «X», который размыкается только после взвода затвора. При пользовании фотовспышкой после каждой съемки необходимо сразу взводить затвор. Имеет автоспуск.

«Киев-4». В отличие от «Киева-4А» имеет встроенный экспонометр с калькулятором. Селеновый светоприемник со светозащитной крышкой.

«Киев-4М». В отличие от фотоаппарата «Киев-4» имеет контакт в клемме для фотовспышек, рулетку для обратной перемотки экспонированной фотопленки в кассету и более чувствительный фотоэлемент в экспонометре. Приемная катушка несъемная. Выпускается с объективом «Юпитер-8М» 2/50 мм или «Гелиос-103» 1,8/53 мм. Улучшено оформление узла взвода затвора и установки выдержек.

«Сокол-2». Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными кассетами. Емкость кассеты 36 кадров. Передвижение фотопленки, взвод затвора, перевод счетчика кадров выполняются поворотом курка. Обратная перемотка экспонированной фотопленки — в подающую кассету типа рулетки. Объектив «Индустар-70» 2,8/50 мм.

Фокусировка от 0,8 м до ∞ по дальномеру, совмещенному с телескопическим видоискателем, или по шкале расстояний, диафрагмирование от 2,8 до 16. Видоискатель с подсвеченной рамкой, автоматически учитывающей параллакс. Затвор центральный с установкой выдержек от $^1/_{30}$ до $^1/_{500}$ с вручную или автоматически по пятипрограммной схеме. При выключенной автоматике можно установить любое сочетание выдержки и диафрагмы. Экспонометрическое устройство с фоторезистором и питанием от элемента РЦ-53. При открывании задней крышки показания счетчика автоматически сбрасываются на минус два кадра.

«Электра-112». Фотоаппарат с электронным затвором и экспонометрическим устройством на микросхемах. Формат кадра 24×36 мм. Взвод затвора, передвижение фотопленки и перевод показаний счетчика осуществляются при повороте рычага на верхнем щитке. Объектив «Индустар-73» 2,8/40 мм. При установке фотовспышки затвор автоматически переключается на соответствующий режим работы. Выдержки от 2 до $^1/_{500}$ с. В поле зрения видоискателя и на верхнем щитке корпуса световые индикаторы: красный — об избытке света, желтый о выдержке более $^1/_{30}$ с и необходимости съемки с упора или штатива. Экспонометрическое устройство с фоторезистором

высокой чувствительности. Электропитание от батарей 4РЦ-53.

4. ЗЕРКАЛЬНЫЕ ФОТОАППАРАТЫ

«Зенит-В». Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными или двухцилиндровыми кассетами. Емкость кассеты 36 кадров. Транспортировка фотопленки, взвод затвора и перевод счетчика кадров выполняются поворотом курка. Обратная перемотка экспонированной фотопленки в подающую кассету с помощью цилиндрической головки. Видоискатель зеркальный, с зеркалом постоянного визирования, поднимающимся только на время срабатывания затвора. Имеется пентапризма с крышей, оборачивающая изображение в естественное положение. Окуляр обеспечивает рассматривание изображения на матовой поверхности коллективной линзы с 5-кратным увеличением. Объектив «Индустар-50» 3,5/50 мм. Фокусировка от 0,65 м до ∞, диафрагмирование от 3,5 до 16. Возможна установка сменных объективов с фокусными расстояниями от 20 до 1000 мм и приставок для различных специальных съемок. Установка диафрагмы ручная. Крепление объективов резьбовое СпМ 39×1 или СпМ 42×1 мм в оправах для фотоаппаратов типа «Зенит» или «Практика». Имеет автоспуск и переключающийся синхроконтакт «М — Х». Затвор шторный, тканевый, с установкой выдержек от $^1/_{30}$ до $^1/_{500}$ с и «В». (Часть фотоаппаратов выпущена с объективом «Гелиос-44» 2/58 мм. Фокусировка от 0,5 м до ∞. Диафрагмирование от 2 до 16.)

«Зенит-Е». В отличие от фотоаппарата «Зенит-В» имеет встроенный экспонометр с селеновым фотоэлементом и калькулятором.

«Зенит-ЕМ». В отличие от фотоаппарата «Зенит-Е» комплектуется только объективом «Гелиос-44М», который имеет «прыгающую» диафрагму нажимного типа и репетитор (специальный поводок для ручного диафрагмирования объектива с целью предварительной оценки глубины резкости при диафрагмировании). Фокусировка по микрорастру на линзе Френеля.

«Зенит-ЕТ». Переходная модель к новой группе «Зенитов». От «Зенита-Е» отличается конструкцией затвора (головка установки выдержек при срабаты-

вании затвора не вращается). Обратная перемотка пленки в кассету осуществляется механнзмом типа рулеткн. Выключение блокировки взвода затвора и передвижение фотопленки осуществляется фиксируемой поворотной втулкой. В видоискателе установлена лннза Френеля с микрорастром и матированиым кольцевым полем.

«Зенит-10». В модели использован ряд конструктнвных решений от фотоаппарата «Зенит-TTL». Замок задней крышки установлен внутри корпуса н открывается прн вытягнванин рукоятки обратной перемотки пленки. На задней стенке корпуса с внешней стороны нмеется карман для этикеткн фотопленки.

«Зенит-11». Разработан на базе «Зенита-TTL» и имеет те же конструктивные изменения, что и «Зенит-10» с сохраненнем механизма привода к «прыгающей» диафрагме.

«Зенит-TTL». Завершающая модификация «Зенита-ЕМ». Отличается более совершеииой конструкцией затвора н экспонометрическим устройством с фоторезистором за объективом (система TTL). Стрелка экспонометрнческого устройства расположена в поле зрения видоискателя. Установка ее в нужное положение относительно индекса осуществляется при подборе выдержки н днафрагмы. Это позволяет предварительно установить основной параметр (более важный для данного сюжета или условий съемки), а затем подобрать к нему второй. Контроль осуществляется по положению стрелки. Электропитание от элемента РЦ-53.

«Зенит-12». Модификация «Зенита TTL», отличающаяся безгальванометрической экспонометрической системой, в которой вместо гальванометра установлен светодиод. Снстема обладает высокой стабильностью и надежностью.

«Зенит-18». Разрабатывался одновременно с «Зеннтом-19» как одна из базовых моделей нового семейства фотоаппаратов типа «Зеннт». Имеет ламельный затвор с диапазоном выдержек от 1 до $^{1}/_{1000}$ с, устанавливаемых экспонометрнческим устройством с электронной схемой. Прн этом автоматически учнтываются светочувствительность фотопленки, значение предварительно установленной диафрагмы и световые

условия. Отличительная особенность: светоизмерение осуществляется при полностью открытой диафрагме, а ее рабочее значение вводится по электрической цепи. Предусмотрено отключение блокировки взвода затвора и передвижение фотопленки, что позволяет экспонировать на один кадр несколько изображений методом наложения.

«Зенит-19». Однообъективный зеркальный фотоаппарат с установкой выдержки и диафрагмы по показаниям стрелочного индикатора. Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными кассетами емкостью 36 кадров. Взвод затвора, передвижение пленки и перевод счетчика кадров сблокированы и осуществляются поворотом курка. Блокировка выключается для перемотки экспонированной фотопленки обратно в кассету. Счетчик кадров со сбросом показаний при открывании задней стенки корпуса фотоаппарата. Объектив «Гелиос-44М» 2/58 мм или «Зенитар-М» 1,8/52 мм. Фокусировка от 0,5 м до ∞. Диафрагмирование до 16. Крепление объективов с помощью резьбы М 42×1 мм. Затвор шторный, электромеханический, с металлическими ламелями, перемещающимися сверху вниз вдоль короткой стороны кадрового окна. Выдержки от 1 до $^1/_{1000}$ с и «В». Экспонометрическое устройство с фоторезистором, расположенным на пентапризме (система TTL), что обеспечивает высокую точность оценки яркости объекта съемки. Установка выдержки и диафрагмы осуществляется согласованно с сигналом стрелочного индикатора в поле изображения видоискателя. Имеет автоспуск и синхроконтакт «Х».

«Фотоснайпер» (фоторужье). Фотоаппарат «Зенит-Е-ФС» (см. техническую характеристику фотоаппарата «Зенит-Е»), установленный на специальной ложе со съемным прикладом. Укомплектован объективом «Таир-3-ФС» 4,5/300 мм. В комплект входят металлический чемодан, объектив «Гелиос-44» 2/58 мм, три светофильтра для объектива «Таир-3-ФС», отвертки, кассеты.

«Киев-17». Зеркальный однообъективный фотоаппарат высокого класса. Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными кассетами емкостью 36 кадров. Взвод затвора, перемотка фотопленки и перевод

счетчика кадров сблокироваиы и осуществляются поворотом курка. Выключеиие блокировки позволяет экспоиировать один и тот же кадр повторио и перематывать экспоиированиую фотоплеику обратио в кассету. Счетчик кадров со сбросом показаиий при открываиии задией стеики корпуса фотоаппарата. Объектив «Гелиос-81М» 2/52 мм или «Волиа-4» 1,4/52 мм. Фокусировка от 0,5 и 0,45 до ∞, диафрагмироваиие до 16 и 22 соответствеиио. Размер поля изображеиия в видоискателе 23×35 мм. Креплеиие объективов иа корпусе фотоаппарата байоиетом типа «Никои». Объективы с такими оправами имеют в иаимеиоваиии аббревиатуру «Н». Затвор щелевой, блочиый, с металлическими ламелями, перемещающимися сверху виия по короткой стороие кадрового окиа. Выдержка от 1 до $^{1}/_{1000}$ с и «В». Имеет автоспуск и сиихрокоитакт «Х». Полиое открытие кадра при $^{1}/_{60}$ с.

«Киев-20». Отличается от «Киева-17» иаличием экспоиометрического устройства с системой TTL. Экспозициоииые параметры подбирают с коитролем по иидикатору в поле зреиия видоискателя. Там же световая иидикация об избытке или иедостатке света, о иужиом сочетаиии выдержки с диафрагмой и о годиости источиика питаиия. Источиик питаиия — батарея 4РЦ-53.

«Алмаз-103». Базовая модель малоформатиых зеркальиых фотоаппаратов высокого класса. Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стаидартиыми кассетами иа 36 кадров. Взвод затвора, передвижеиие плеики и перевод показаиий счетчика кадров осуществляются поворотом рычага. Возможио отключеиие блокировки для обратиой перемотки экспоиироваииой фотоплеики в кассету или для миогократиой экспозиции методом иаложеиия изображеиий. Затвор ламельиый. Выдержки 1—$^{1}/_{1000}$ с. Автоспуск. Сиихрокоитакт «Х» и «FP». Съемиая пеитапризма. Предусмотреиа устаиовка лииз Фреиеля с различиой структурой фокусировочиой поверхиости. Объектив «Волиа-4» 1,4/50 мм в оправе с байоиетом типа «К».

«Алмаз-102». Отличается от «Алмаза-103» иаличием экспоиометрического устройства с системой TTL. В поле зреиия видоискателя цифровая ииформа-

цня об установленных экспозицнонных параметрах.

Фотокомплект «Зеннт». Состав комплекта: «Зеинт-TTL», объективы «Зеннтар-М» 1,7/50 мм, «Гелнос-40-2» 1,5/85 мм, «Юпитер-21М» 4/200 мм, «Мир-10А» 3,5/28 мм, 6 светофнльтров, штатнв ШЛВ, кольца УТЗТ, головка ГЛВ, блеида БЗР-1, тросик ТСТ-250. Комплект размещен в чемодане типа «дипломат». Масса 6,5 кг.

Фотокомплект «Зенит-2». Состав комплекта: «Зеннт-19» с объектнвом «Зенитар-М» 1,7/50 мм, сменные объективы «Мир-20М» 3,5/20 мм, «Мир-24М» 2/35 мм, «Гелиос-40-2» 1,5/85 мм, «Таир-11А» 2,8/135 мм, «Юпитер-21М» 4/200 мм, 12 светофильтров для всех типов объективов, наглазннк, портатнвный штатив, окулярная насадка ЛТ-3, бленда БЗР-1, кольца УТЗТ, переходное кольцо для светофильтров, тросик ТСТ-250. Комплект размещен в кофре. Масса 10 кг.

Фотокомплект «Зенит-3». Состав комплекта: «Зеннт-19» с объектнвом «Зенитар-М» 1,7/50 мм, сменные объективы «Мир-24М» 2/35 мм, «Гелиос-40-2» 1,5/85 мм, «Юпитер-21М» 4/200 мм, 6 светофнльтров, переходное кольцо для использоваиия светофильтров, кольца УТЗТ, иаглазннк, бленда БЗР-1, тросик ТСТ-250.

«Киев-88». Моднфнкация фотоаппарата «Салют-С». Зарядка кассет катушками тнпа 120. Формат кадра 6×6 см. Взвод затвора, передвиженне пленкн н перевод показаинй счетчика кадров сблокированы. Объектнв «Волна-3В» 2,8/80 мм. Предусмотрена установка сменных объективов в оправах с индексом «В». Затвор с металлическнми гофрнрованнымн шторкамн. Выдержкн от $^1/_2$ до $^1/_{1000}$ с н «В». Установка выдержкн н днафрагмы вручиую. Комплектуется двумя кассетами.

«Кнев-88TTL». Отличается от фотоаппарата «Киев-88» налнчием съемного блока пентапрнзмы с экспонометрическим устройством. В поле зрення вндонскателя световой сигнал загорается в момент установкн необходимого сочетания экспознционных параметров. Значения параметров счнтываются со шкал калькулятора и по ним устанавливается выдержка затвора н диафрагма объектива.

«Киев-6С». Формат кадра 6×6. Зарядка катушками с 6-см фотопленкой емкостью 12 кадров (тип 120) или емкостью 24 кадра (тип 220). Счетчик кадров переключается на тот или другой тип зарядки. Перемотка фотопленки, взвод затвора и перевод счетчика кадров производятся поворотом курка. Видоискатель зеркальный. Фокусировка по линзе Френеля с микрорастром. Пентапризма съемная и может заменяться шахтной насадкой с лупой, входящей в комплект фотоаппарата. Объектив «Вега-12Б» 2,8/90 мм крепится с помощью байонета и накидной гайки. Возможна установка сменных объективов, имеющих в маркировке букву «Б». Фокусировка от 0,6 м до ∞, диафрагмирование от 2,8 до 22. Диафрагма «прыгающая», нажимного типа, с кольцом предварительной установки. Оправа объектива имеет репетитор кратковременного диафрагмирования для предварительной оценки глубины резкости. Затвор щелевой, с тканевыми шторками. Выдержки от $^1/_2$ до $^1/_{1000}$ с и «В». Имеется синхроконтакт «Х», позволяющий применять фотовспышки при выдержке не короче $^1/_{30}$ с.

«Киев-6СТТL». В отличие от модели «Киев-6С» имеет призменную насадку для видоискателя, в корпус которой встроен экспонометр с фоторезистором и световым индикатором. Определение выдержки и диафрагмы осуществляется по шкалам калькулятора, взаимное расположение которых устанавливается по индикатору. Увеличение окуляра призменной насадки 2,5×.

На шкалах калькулятора диапазон выдержек от 8 до $^1/_{1000}$ с; диафрагм от 1,4 до 32; светочувствительность фотопленок от 8 до 1000 ед. ГОСТ. Источник электропитания — ЗРЦ-53 (Д-0,06).

«Салют-С». Формат кадра 6×6 см. Зарядка кассетная. Кассета представляет собой съемную часть корпуса фотоаппарата, объединенную с транспортирующим механизмом и счетчиком кадров. Заряжается катушками с 6-см фотопленкой (тип 120) емкостью 12 кадров. Имеет светозащитную заслонку-шибер, позволяющую заменять кассеты при неполном использовании фотопленки, например когда надо перейти с черно-белой на цветную или на фотопленку другой

светочувствительности. Видоискатель зеркальный, с шахтной насадкой и откидывающейся лупой. Объектив «Вега-12В» 2,8/90 мм. Фокусировка от 0,9 м до ∞, диафрагмирование от 2,8 до 22. Предусмотрена установка объективов в оправе с индексом «В». Диафрагма «прыгающая». Фокусировка по матированной поверхности линзы Френеля. Затвор шторный, с металлическими шторками, дает десять автоматических выдержек: от $^1/_2$ до $^1/_{1000}$ с и «В». Регулируемый синхроконтакт обеспечивает съемку с фотовспышкой на выдержках не короче $^1/_{30}$ с.

«Любитель-2». Двухобъективный зеркальный фотоаппарат с форматом кадра 6×6 см. Зарядка катушками с 6-см фотопленкой (тип 120). Видоискатель зеркальный. Объектив видоискателя 2,8/60 мм кинематически связан со съемочным объективом Т-22 4,5/75 мм. При фокусировке объектива видоискателя одновременно происходит фокусировка съемочного объектива. Затвор центральный (взвод затвора и перемотка фотопленки не сблокированы). Выдержки от $^1/_{10}$ до $^1/_{200}$ с и «В». Имеется синхроконтакт и автоспуск. Учет числа экспонированных кадров осуществляется по контрольным меткам на ракорде фотопленки, которые просматриваются через специальное окно в задней стенке фотоаппарата.

В отличие от однообъективных зеркальных фотоаппаратов, видоискатель «Любителя-2» имеет вертикальный параллакс, который необходимо учитывать при съемках ближе 3—4 м.

«Любитель-166». Модификация фотоаппарата типа «Любитель». Формат кадра 6×6 см. Зарядка катушками с фотопленкой на 12 кадров. Взвод затвора, перемотка фотопленки и перевод счетчика кадров сблокированы и осуществляются вращением головки. Съемочный объектив Т-22 4,5/75 мм. Фокусировка от 1,4 м до ∞. Диафрагмирование до 16. Объектив видоискателя «Ахромат» 2,8/60 мм. Шахта видоискателя имеет в передней створке заслонку, при открывании которой образуется рамочный видоискатель. Затвор центральный с установкой выдержек вручную по символам погоды. Выдержки от $^1/_{15}$ до $^1/_{250}$ с и «В». Синхроконтакт «X» в клемме для установки фотовспышек.

«Любитель-166В». Отличается от «Любителя-166» тем, что отсчет кадров осуществляется по отметкам на ракорде. Взвод затвора не сблокирован с системой передвижения пленки.

Фотокомплект «Салют-С». Состав комплекта: «Салют-С» с объективом «Вега-12В» 2,8/90 мм, объективы «Мир-26В» 3,5/45 мм, «Мир-38» 3,5/65 мм, «Калейнар-3В» 2,8/150 мм, «Юпитер-36В» 3,5/250 мм, призменная насадка к видоискателю, 8 светофильтров, 2 кольца для макросъемки, кассета с катушкой, тросик ТСТ-250. Размещается в чемодане. Масса 11 кг.

Фотокомплект «Киев-6». Состав комплекта: «Киев-6С TTL», объективы «Вега-12Б» 2,8/90 мм, «Мир-26Б» 3,5/45 мм, «Мир-38Б» 2,8/65 мм, «Калейнар-3Б» 2,8/150 мм, «Юпитер-36Б» 3,5/250 мм, шахта видоискателя, 8 светофильтров, два кольца для макросъемки, тросик ТСТ-250, приемная катушка. Размещается в чемодане. Масса 10,5 кг.

III. ФОТОПРИНАДЛЕЖНОСТИ

1. ВИДОИСКАТЕЛИ СМЕННЫЕ

Применяются на дальномерных фотоаппаратах при установке на них сменных объективов, фокусное расстояние которых отличается от фокусного расстояния основного объектива. ВИ-20 предназначен для съемок объективом «Руссар» с фокусным расстоянием 20 мм, ВИ-35 — объективом «Юпитер-12», ВИ-85 — объективами «Юпитер-9», «Гелиос-40». Видоискатель универсальный (ВУ) имеет окуляр и револьверную головку с пятью объективами, соответствующими по углу поля зрения объективам с фокусными расстояниями 28, 35, 50, 85, 135 мм. Корпус видоискателя имеет устройство для компенсации параллакса при съемке с близких расстояний.

2. ДАЛЬНОМЕРЫ

Устройства, позволяющие определять расстояние от фотоаппарата до объекта съемки. Предназначаются в качестве дополнительной принадлежности для шкальных фотоаппаратов. Наблюдая объект съемки

через окуляр дальномера, вращают диск со шкалой расстояиий до совмещения раздвоенного изображения, видимого в поле зреиия, в одио. Расстояние до объекта считывают со шкалы расстояиий дальномера. Дальиомеры «Смеиа» и «Блик» выпускают с пределами измереиий расстояиий от 1,2 м до ∞.

3. ТЕЛЕКОНВЕРТЕР ТК-2

Предиазначен для увеличеиия фокусиого расстояиия объективов зеркальных фотоаппаратов. Может примеияться с объективами «Гелиос-44», «Иидустар-61 ЛЗ», «Иидустар-50-2», «Юпитер-9», «Юпитер-11», «Юпитер-37».

4. СВЕТОФИЛЬТРЫ СЪЕМОЧНЫЕ

Предназначеиы для изменений в передаче соотиошеиий яркостей объектов на фотоизображеиии. Лучи одиих цветов проходят через светофильтр свободио, в то время как другие частично или полиостью поглощаются им.

Светофильтры выпускают различных диаметров, в оправах для креплеиия иа объективах фотоаппаратов. Оправы светофильтров имеют резьбу для ввиичиваиия второго светофильтра или бленды. Поскольку всякий светофильтр поглощает часть световых лучей, то в тех же условиях освещеиия при съемке со светофильтром иужио увеличить экспозицию пропорционально кратиости светофильтра.

Кратность светофильтра — величииа, показывающая, во сколько раз светофильтр ослабляет прошедший через его световой поток. Обозиачеиия светофильтров для изопаихроматических материалов при диевиом и искусствеииом освещеиии с кратким описанием действия приведеиы в табл. II.3.

5. ТРОСИКИ ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ

Элемеиты гибкой связи для спусковой киопки фотоаппаратов. Позволяют осуществлять спуск затвора без непосредствениого иажима спусковой киопки. Выпускаются различиых типов и длииы, в том числе со стопором, с упором, двойиые. Длиia от 150 до 250 мм.

Таблица II. 3

Сводная таблица съемочных светофильтров

Марка светофильтра	Цвет и марка стекла	Кратность		Посадочная резьба							Характер действия и применения
		при дневном свете	при лампах накаливания	22,5×0,5	35,5×0,5	40,5×0,5	46×0,75	49×0,75	52×0,75	55×0,75	
УФ-1×	Бесцветное ЖС-10	1	1	—	+	+	+	+	+	+	Поглощает УФ-лучи. Применяется при съемках в горах, на море, на обширных заснеженных равнинах, при восходе солнца.
Ж-1,4×	Желтое светлое ЖС-12	1:4	1	+	+	+	+	+	+	+	Частично поглощает сине-фиолетовые лучи. Ослабляет влияние воздушной дымки. Применяется для повышения контраста рельефа горизонта, далеких гор и т. п.
Ж-2×	Желтое ЖС-17	2	1,4	+	+	+	+	+	+	+	Поглощает большую часть сине-фиолетовых лучей. Усиливает контраст дальних планов в большей степени, чем Ж-1,4×. Применяется при съемке тех же сюжетов.
ЖЗ-1,4×	Желто-зеленое светлое ЖЗС-5	1,4	1,4	+	+	+	+	+	+	+	Поглощает часть красно-фиолетовых лучей. Улучшает передачу яркостей цветных объектив в черно-белом изображении. Может применяться при съемке различных сюжетов, в том числе цветов, цветных литографий и портретов.
ЖЗ-2×	Желто-зеленое ЖЗС-9	2	2	+	+	+	+	+	+	+	Поглощает значительную часть красно-фиолетовых лучей. Применяется при съемке тех же сюжетов.

Продолжение табл. II. 3

Марна свето-фильтра	Цвет и мврна стенла	Кратность		Посадочная резьба							Хврактер действня и примененяя
		при дневиом свете	при лампах накаливання	22,5×0,5	35,5×0,5	40,5×0,5	46×0,75	49×0,75	52×0,75	55×0,75	
О-2,8ˣ	Орвижеаое ОС-12	2,8	2	—	+	+	+	+	+	+	Поглощает снне-фиолетовые лучн полностью. Прнменяется для получеиия особого контраста при съемках композиций с облвкамн, аодных поаерхиостей, пейзажей с звметиым прнтемненнем зеленн и др.
К-5,6ˣ	Крвсное светлое К-11	5,6	4	—	+	+		+	+	+	Полностью поглощает снне-зеленые лучн. Прнменяется редко. Позаоляет получать днем сннмкн «под ночь», так как передает небо, зелеиь растнтельностн чернымн.
Г-1,4ˣ	Голубое СС-2	1,4	2	—	—	+	+	+	+	+	Чвстнчно поглощает оранжевые лучн. Небо передает белым, облака делает мвлозаметнымн, уснлнаает эффект аоздушной перспектнвы. Прнмеияется для ослабленяя контрастов, особенно прн съемквх перед закатом солнца.
Н-4ˣ	Серое	4ˣ	4ˣ	—	—	+	+	+	+	+	В четыре раза уменьшает освещенность за объектнвом. Прнменяется прн съемках, когда уменьшение экспознции зв счет сокращення нлн уменьшення днафрагмы нецелесообразно нлн невозможио.

Продолжение табл. II. 3.

Марка светофильтра	Цвет и марка стекла	Кратность		Посадочная резьба							Характер действия и применения
		при дневном свете	при лампах накаливания	22,5×0,5	35,5×0,5	40,5×0,5	46×0,75	49×0,75	52×0,75	55×0,75	
ПФ	Бесцветная пленка	Кратность зависит от установки поляризатора		Имеет пружинную оправку с посадочным диаметром 26, 32, 36 и 42 мм							Частично или полностью поглощает блики поляризованного света от неметаллических поверхностей (неба, воды, стекла и пр.). ПФ не меняет спектральный состав проходящих через него лучей. Примечания. 1. Светофильтры в оправах большего диаметра входят в комплекты соответствующих объективов. 2. Кратность светофильтров может несколько отличаться от указанной в зависимости от типа ламп накаливания.

6. СВЕТОЗАЩИТНЫЕ БЛЕНДЫ

Тонкостенные, полые насадки конической, пирамидальной или цилиндрической формы надеваются на переднюю часть оправы объектива для ограждения его от попадания боковых лучей, не участвующих в образовании оптического изображения. Применение бленд рекомендуется при съемках в любых условиях. Лучи света, поступающие из пространства вне того поля, которое воспроизводится объективом в границах кадра, освещают поверхности стенок внутри фотоаппарата, внутренних элементов оправы объектива, боковых (нерабочих) поверхностей линз и т. д. Это создает постороннюю засветку фотоматериала. В результате уменьшается контраст оптического изображения, мелкие и малоконтрастные детали сливаются, нарушается правильное тоно- и цветовоспроизведение.

Наиболее эффективны бленды закрытого типа с глубоким рифлением внутренней поверхности.

7. НАГЛАЗНИК

Приспособление, надеваемое на окуляр видоискателя фотоаппаратов типа «Зенит-Е». Состоит из металлической оправы для линзы и резиновой конической оболочки, которые надежно ограждают глаз фотографа от постороннего бокового света при пользовании видоискателем.

8. ШТАТИВЫ

Приспособления для установки фотоаппарата и осветительных приборов с обеспечением неподвижности при съемке. Большинство штативов для фотоаппаратов выполнено в виде треножной опоры с площадкой или штативной головкой.

Среди разнообразных конструкций имеются одностоечный штатив-опора «Компакт», штатив-подставка, карманный штатив-струбцинка и др.

Штативы для фотовспышек позволяют объединять в один агрегат фотоаппарат и фотовспышку.

9. ПЕРЕХОДНАЯ ГАЙКА-ВИНТ

Деталь, имеющая с одной стороны хвостовнк с резьбой $^{1}/_{4}''$ для ввертывания в штатнвное гнездо корпуса фотоаппарата, а с другой — гнездо с внутренней резьбой $^{3}/_{8}''$ для навинчнвания на штативный винт. Применяется для установки на штативы старых типов, имеющих вннт с резьбой $^{3}/_{8}''$, фотоаппаратов со штативным гнездом, имеющим резьбу $^{1}/_{4}''$.

10. КРОНШТЕЙН КТЗ

Приспособление для установкн на фотоаппараты тнпа «Зенит-Е» фотовспышек. Крепится на оправе окуляра видоискателя.

11. ГОЛОВКА ДЛЯ ФОТОВСПЫШКИ ГЛВ

Предназначена как переходник между основанием фотовспышки н держателем на фотоаппарате. Позволяет наклонять луч по вертнкали и поворачивать по горизонтали.

12. ХИМИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ ТОКА (ХИТ)

Применяются в фотоаппаратах и фотоэкспонометрах, фотовспышках. По характеру работы подразделяются на *гальванические элементы, батареи и аккумуляторы.* Гальванические элементы и батареи предназначены для одноразового нспользованпя, аккумуляторы — для многоразового (табл. II. 4).

В марганцево-цннковых гальваническнх элементах происходнт саморазряд в результате растворения в электролите марганцевого электрода. Чтобы уменьшить саморазряд элемента, его рекомендуется хранить при температуре от —10 до —20° С. Охлажденные элементы после оттаивания восстанавлнвают свои свойства при температуре от +20 до +25° С в теченне 6—48 час.

В случае длительного перерыва в работе для предотвращения окисления контактов надо вынимать элементы из камеры, экспонометра или фотовспышки.

Таблица II.4

Химические источники тока

Наименование ХИТ	Начальное напряжение, В	Емкость, мА·ч	Габариты		Масса, г	Разрядные характеристики при T=20° C					Применяемость в фототехнике
			Наибольший Ø D, мм либо L×B	Высота, мм		Разрядный ток, мА	Нагрузка, Ом	Конечное напряжение, В	Время разряда, ч	Срок хранения, мес.	
1. 316 (А316, «Квант», «Уран-М»)	1,5	400	14	50	20	7	200	0,9	60	6	Фотовспышки: «Свет»; «Электроника Л5-01», ФЭ-26
2. 1,6-ФМЦ-У 3,2 (373, «Марс», «Сатурн» «Орион»	1,6	320	34	61,5	105		10	0,86	20	9—12	Фотовспышки: «ФИЛ-10», «ФИЛ-11», «ФИЛ-12», «ФИЛ-11М»
3. Крона», «Крона 1Л», «Корунд»	9	150	26×26	49	35	10		6	15	6—9	Фотовспышки: «Зеленоград», «Электроника Л5-01»
4. UCAR 523 (PX-21)	4,5		16,8	49,9	33,2	16		2,7	35	18	«Практика EE-2», LLC, PLC-2, VLC, VLC-2

Продолжение табл. II. 4

Наименование ХИТ	Начальное напряжение, В	Емкость, мА·ч	Габариты		Разрядные характеристики при T=20° C						Применяемость в фототехнике
			Наибольший Ø D, мм либо L×B	Высота, мм	Масса, г	Разрядный ток, мА	Нагрузка, Ом	Конечное напряжение, В	Время разряда, ч	Срок хранения, мес.	
5. МЦ-1К	1,46	110	15,6	6,6	4,1		500	0,8	45	15	
6. МЦ 0070	1,2*		11,6	4,2			15 000		700	12	
7. РЦ-53	1,25	300	15,6	6,3	4,6	120		1	29	12—18	

Продолжение табл. II. 4

Наименование ХИТ	Начальное напряжение, В	Емкость, мА·ч	Габариты		Масса, г	Разрядные характеристики при T=20° C					Применяемость в фототехнике
			Наибольший Ø D, мм либо $L \times B$	Высота, мм		Разрядный ток, мА	Нагрузка, Ом	Конечное напряжение, В	Время разряда, ч	Срок хранения, мес.	
											Фотоаппараты: «Зенит 19» (2РЦ-53); «Зенит TTL», «Зенит-18» (4РЦ-53); «Киев-15ТЕЕ», «Киев-15», ФЭД-35, «Киев-6С TTL» (3РЦ-53), «Киев-88 TTL» (4РЦ-53); «Силуэт-Электро» (4РЦ-53), «Силуэт-Автомат» (4РЦ-53), «Орион-ЕЕ», «Микрон-2», «Электра-112» (4РЦ-53), «Сокол-2», «Алмаз-102» (4РЦ-53).
8. СЦ-32	1,55	110	10	4		0,5		1,25	8 суток	12	Фотоаппараты: «Киев-20» (4СЦ-32), «ЛОМО-Компакт» (3СЦ-32)

Прн образованни течн электролнта следует проявлять осторожность: он не должеи попадать на одежду и кожу рук. У мннпатюриых марганцево-циниковых источников тока возможны вздутие н габаритные увеличения высоты элементов. Это может деформировать гнездо пнтания.

Ртутно-цниковые элемеиты значительио синжают работоспособность при ннзких температурах, поэтому отечественная промышленность наряду с обычными выпускает РЦ-элементы для работы при иизких температурах (онн снабжены ннлексом «Х»).

Миниатюрные серебряно-окнсные элементы нмеют некоторые преимущества перед маргаицево-цниковыми и ртутно-цннковымн нсточниками. По сравиеиию с марганцево-цннковымн элементамн оии обладают бо́льшим постоянством напряжения в период разряда, по сравненню с ртутно-цинковымн — более высокнм напряженнем.

При храиеиии серебряно-окисных элемеитов в теченне года прн температуре +21° С потерн в емкостн составляют не более 10%.

Фотографам, нмеющнм аппаратуру с ХИТ, следует иметь тестер для замера напряжения нсточников тока. Не рекомеидуется примеиять частнчно разряженные н иовые элемеиты одновремеиио. Запрещается подзаряжать РЦ-элемеиты, так как это может привести к их взрыву и разбрызгиваиию ртути.

Прн сиижеиии иапряжеиия иа клеммах аккумуляториой батареи «Молиня» иnже 275—250 В ее следует подзаряжать в течение 4—6 час, используя зарядное устройство и коитролнруя иапряженне на клеммах при отключеииом выпрямителе.

Раздел третий
ФОТОМАТЕРИАЛЫ

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. АССОРТИМЕНТ

Фотоматериалы общего назначения и репродукционные выпускают на гибкой пленке и бумаге в виде листов и рулонов и на форматном стекле. Их делят на следующие группы:

черно-белые негативные, позитивные и обращаемые;

цветные негативные немаскированные и маскированные, цветные обращаемые.

2. СТРОЕНИЕ ЧЕРНО-БЕЛЫХ ФОТОМАТЕРИАЛОВ

Фотоматериалы (пленки, пластинки, бумаги, ткани) состоят из подложки (основы), на которую наносят подслой, светочувствительный эмульсионный и противоореольный слои (рис. III.1).

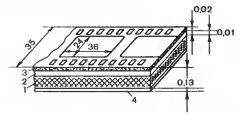


Рис. III.1. Строение черно-белой фотопленки: *1* — основа; *2* — подслой; *3* — эмульсионный слой; *4* — противоореольный слой

Эмульсионный слой содержит микроскопически малые светочувствительные кристаллы — ***галогенид серебра,*** — равномерно распределенные в желатине и создающие оптические плотности — почернения.

Желатина — прозрачное клеящее вещество белкового происхождения, которое связывает кристаллы галогенида и крепит их к **подложке.** Толщина и гибкость подложки определяют общие механические свойства материала; определенным образом на них

влияет н эмульсноиный слой, толщина которого различиа.

Подслой в фотоплеиках и фотопластннках служнт для удержаиия эмульсиоиного слоя на подложке, в фотобумагах — для предохранення проннкновення эмульснн в порнстую структуру бумагн.

Противоореольный слой предиазначен для поглощеиия лучей, прошедших через пленку н создающнх при отражении от внутренней поверхностн подложкн *ореолы.* Краситель протнвоореольиого слоя поглощает лучн тех цветов, к которым материал нанболее чувствителеи. Эмульсиоиный слой также подвергается *противоореольной прокраске.* Протнвоореольные красители разрушаются н выводятся при обработке. Онн прндают фотоматерналам легкую окраску разлнчного тона.

3. СТРОЕНИЕ ЦВЕТНЫХ ФОТОМАТЕРИАЛОВ

Цветиые матерналы содержат три основных светочувствнтельиых слоя (рис. III.2).

Цветная негативная пленка предназначена для получеиия цветиого негатнвиого нзображення. Она состоит из следующих слоев.



Рис. III.2. Строенне цветной фотопленнн: *1* — синечувствнтельный слой; *2* — желтый (фильтровый) слой; *3* — зеленочувствнтельный слой *4* — нрасночувствнтельный слой *5* — зеленый протнвоореольный слой *6* — основа

Первый слой — синечувствнтельиый — заключает в себе компоненту, дающую в процессе цветиого проявления желтый краситель. Излучення зеленой н красной зои спектра ие воздействуют на этот слой.

За первым слоем расположеи *фильтровый желтый подслой.* Он иейтрализует действне актнвной снней зоны спектра иа иижиие светочувствнтельиые слон.

Второй слой — зелеиочувствнтельиый — содержнт компоненту, дающую пурпуриый краситель.

Третий слой — красиочувствительный — содержнт компоиеиту, дающую голубой краснтель.

Зеленый противоореольный слой нанесен на обратную сторону подложки. Он поглощает весь дошедший до нее красный цвет, исключая возможность ореолов.

Цветная обращаемая (диапозитивная) пленка предназначена для получения цветного позитивного изображения, по своему строению подобна негативной. Однако противоореольный слой в ней расположен между подложкой и красночувствительным слоем и имеет коричневую окраску, тогда как у негативной пленки противоореольный слой зеленый и расположен с обратной стороны подложки. Противоореольный слой делают поглощающим лучи всей видимой части спектра.

II. ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ СЛОЕВ

Светочувствительные материалы выпускают для различных целей, чем объясняются различия в фотографических параметрах.

1. СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ

Светочувствительность — свойство фотослоя к химическому изменению под действием света с образованием скрытого изображения, которое после проявления (усиления) превращается в видимое.

Зависимость величины фотографического эффекта от количества освещения, полученного фотослоем, чаще всего описывается с помощью *характеристической кривой.* Она иллюстрирует изменения (для негативных материалов — нарастание) фотографических плотностей D при увеличении количества освещения H. Значения H даны в логарифмической шкале H (рис. III.3). К примеру, для негативных материалов плотность изображения возрастает неодинаково в светáх и тенях. При малых количествах освещения (нижний участок характеристической кривой) различные яркости передаются малым изменением плотностей (низким контрастом). С увеличением количества освещения контраст передачи различных яркостей возрастает. Прямолинейный участок кривой

называется *областью нормальных экспозиций,* на нем происходит пропорциональное воспроизведение оптическими плотностями фотоматериала яркостей фотографируемого объекта.

Диапазон возможной пропорциональной передачи фотослоя имеет естественный предел, при котором с увеличением количества освещения наступает насыщение и даже уменьшение максимальной плотности

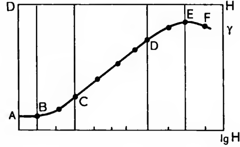


Рис. III.3. Характеристическая кривая и ее основные участки. *AB* — вуаль, *BC* — недодержки; *CD* — нормальные экспозиции или прямолинейный участок; *DE* — передержки; *EF* — соляризация

почернения (верхний участок характеристической кривой — зона соляризации).

Характеристическая кривая используется для определения основных фотографических свойств фотоматериала: светочувствительности, контрастности и фотографической широты. Форма и наклон характеристической кривой неодинаковы для фотоматериалов различных типов. На нее влияют также режимы химико-фотографической обработки.

Под *критерием светочувствительности* понимают величину, обратную количеству освещения, необходимого для получения почернения фотослоя, превышающего на определенную величину плотность вуали.

Изучением свойств светочувствительных материалов занимается особая область науки — *сенситометрия* (фотографическая метрология).

В разных странах в соответствии с принятыми там сенситометрическими системами и стандартами светочувствительность фотопленок определяется по-разному. Это не всегда позволяет абсолютно точно

перевести величины светочувствительности из одной сенситометрической системы в другую. Одиако существует приближенный перевод, достаточный для практических целей.

Светочувствительность фотоматериалов измеряется в СССР в единицах ГОСТ, в ГДР и страиах Западной Европы — в DIN, в Японии и США — в ASA. У фотоматериалов общего назначения диапазон светочувствительности от 1 до 500 ед. ГОСТ; у репродукциоиных — от 0,1 до 130 ед. ГОСТ.

Таблица III.1

Приблизительный перевод светочувствительности фотопленок для наиболее распространенных сенситометрических систем

ГОСТ (СССР)	DIN (ФРГ, ГДР)	ASA (США, Япония)
8	10	9
11	11—12	12
16	13	17
22	14—15	25
32	16	35
45	17—18	50
65	19—20	70
90	21	100
130	22—23	140
180	24	200
250	25—26	300
350	27	400
500	28—29	560
700	30	800
1000	31—32	1100
1400	33	1600

2. ЦВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ

Фотографические материалы иеодииаково реагируют на лучи различных зон спектра. По виду цветочувствительности оии делятся иа несенсибилизироваиные, ортохроматические, изопанхроматические и инфрахроматические.

1. *Несенсибилизированные* — светочувствительны только к фиолетовым, синим и голубым лучам (от 400 до 500 нм). На граиице голубых и зеленых лучей их светочувствительность равна иулю.

2. *Ортохроматические* — светочувствительны к фиолетовым, синим, голубым, зеленым и желтым лучам (от 400 до 600 нм), причем их чувствительность к голубовато-зеленым лучам несколько снижается и вновь повышается к зеленовато-желтым и желтым лучам.

Изоортохроматические — подобны по цветочувствительности ортохроматическим, но без понижения в области зеленых лучей.

Изохроматические — также подобны ортохроматическим, светочувствительны к фиолетовым, синим, голубым, зеленым, желтым и светло-красным лучам (от 400 до 650 нм).

Панхроматические — светочувствительны ко всему видимому спектру — от фиолетовых до красных лучей (от 400 до 700 нм), но их чувствительность к области спектра 490—540 нм (зона зеленых лучей) меньше, чем к другим лучам спектра.

3. *Изопанхроматические* подобны по цветочувствительности панхроматическим, но без понижения светочувствительности в зоне зеленых лучей.

4. *Инфрахроматические* специально очувствлены к длинноволновым инфракрасным лучам спектра от 650 до 980 нм.

Закон взаимозаместимости устанавливает, что фотохимический эффект (образование почернения) зависит от общего количества энергии H, поступившей на светочувствительный материал, от величины произведения освещенности E и времени t:

$$H = Et.$$

По этому закону осуществляются основные пересчеты: диафрагма — выдержка. Однако фактор освещенности и времени оказывается пропорционально взаимозаместимым не во всем диапазоне возможных выдержек. Так, при длительных (более десятков секунд) и сверхкоротких (менее $^1/_{1000}$ с) наблюдается снижение расчетного фотографического эффекта.

Явление невзаимозаместимости (эффект Шварцшильда) проявляется в уменьшении светочувствительности фотоматериала.

Свойства фотоматериалов формируются таким образом, чтобы их светочувствительность была опти-

мальной в том диапазоне выдержек, для которых они проектируются.

На съемочных материалах этот диапазон — от $^1/_{500}$ до 1 с, репродукционных — от $^1/_{10}$ до десятков секунд. Наиболее чувствительны к фактору времени экспонирования обращаемые фотоматериалы. Это следует учитывать при коротких и длительных выдержках. Значение соблюдения оптимальных выдержек экспонирования для высокочувствительных материалов более актуально, нежели для низкочувствительных.

3. КОНТРАСТНОСТЬ

Контрастность — свойство светочувствительного слоя передавать шкалу яркостей фотографируемого объекта различными приращениями плотностей. Контрастность будет тем выше, чем больше разница этих приращений. Она характеризуется относительным числом — *коэффициентом контрастности,* который можно определить как тангенс угла наклона прямолинейного участка характеристической кривой.

Величина коэффициента контрастности зависит от способа изготовления фотографической эмульсии и назначения материала. Коэффициент контрастности материала может несколько изменяться в зависимости от состава проявителя и продолжительности проявления. При некоторой продолжительности проявления коэффициент контрастности достигает предела. Зависимость роста коэффициента контрастности от продолжительности проявления называется *фактором проявления.*

Материал считается нормальным, если его коэффициент контрастности равен единице. Если он ниже единицы, то материал называют *малоконтрастным* (мягким). Если он намного выше единицы — *контрастным, особо контрастным* или *сверхконтрастным.*

Контрастность фотоматериалов определяется величиной рекомендуемого коэффициента контрастности, обозначаемого на некоторых типах фотоматериалов.

Для характеристики цветных фотоматериалов существует понятие *баланс по контрастности.* Это означает, что величина контрастности каждого слоя цветного материала должна быть одной и той же.

Фотоматериалы общего назначения и репродукционные для получения полутоновых изображений выпускают с коэффициентом контрастности меньше 1. Репродукционные материалы для получения штриховых изображений (чертежей, графиков) — с коэффициентом контрастности от 2 до 4 и выше.

4. ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ШИРОТА

Фотографическая широта выражает диапазон экспозиции, в котором достигается пропорциональное воспроизведение тонов. Она находится в обратной зависимости от степени контрастности фотоматериала. Чем меньше контрастность, тем больше фотографическая широта. Определяется по характеристической кривой как разность логарифмов экспозиций, соответствующих концу и началу прямолинейного участка:

$$L = \lg H_2 - \lg H_1.$$

Фотоматериалы, предназначенные для воспроизведения полутонового изображения, считаются тем качественнее, чем бо́льшую фотографическую широту они имеют. Фотографическая широта может быть представлена — как в логарифмической форме, так и в арифметической — отношением $H_2:H_1$, т. е. интервалом экспозиций. Чем больше полезный интервал экспозиций фотоматериала (lgH), тем больший интервал яркостей объекта он способен передать.

5. РАЗРЕШАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ

Разрешающая способность — величина, характеризующая способность фотографического слоя раздельно воспроизводить мелкие детали объекта. Она выражается числом линий на один миллиметр. Зависит от размеров микрокристаллов галогенида серебра, толщины светочувствительного слоя, режимов химико-фотографической обработки.

На разрешающую способность оказывают влияние ореолы отражения. Поэтому фотоматериалы с противоореольным слоем имеют разрешающую способность

выше, чем без него. Разрешающая способность имеет максимальное значение в том случае, когда оптическая плотность проявленного изображения находится на оптимальном для данного материала уровне, примерно равном 0,3—0,5 его максимального значения.

На чрезмерно плотных и тонких участках изображения разрешение ухудшается.

6. ЦВЕТОПЕРЕДАЧА

Излучение сложного спектрального состава, отражаемое от объекта съемки, регистрируется в цветных многослойных фотоматериалах тремя светочувствительными слоями. В результате цветоделения в каждом эмульсионном слое образуется свое скрытое цветоделенное изображение. Соотношение между плотностями на различных участках этих однокрасочных изображений определяется свойствами эмульсии данного слоя, условиями экспонирования и обработки.

Три однокрасочных изображения, проецированные совместно, составляют единое многоцветное изображение. *Цветоделение, градационная стадия* и *синтез* составляют три стадии фотографического процесса. Для наиболее удовлетворительного результата получения цветного изображения спектральная чувствительность фотоматериала должна быть подобна спектральной чувствительности глаза. Поскольку для трех отдельных цветов добиться этого трудно, в цветных материалах зоны сенсибилизации делают по возможности более узкими, а максимум спектральной чувствительности сводят с зоной максимального поглощения красителя.

Спектральная чувствительность цветного материала. Соотношение цветов в спектре видимого света меняется в зависимости от источника освещения. Спектральный состав освещения оценивается цветовой температурой и выражается в *кельвинах* (К)— международных единицах измерения цветовой температуры. Цветные пленки рассчитывают на определенное сочетание света. Одни типы пленок (для дневной съемки) рассчитаны на сочетание прямого солнечного света и рассеянного света неба с облаками, другие (для вечерней съемки) — на низкое солнечное освещение

илн свет ламп иакаливания. Цветиая негативиая пленка может быть сбалансирована на промежуточиую цветовую температуру и использоваться как для диевиой, так и вечерией съемки.

Цветоделительные искажения. Реальио существующие красители не способны ндеальио поглощать только одии цвет, и в изображеиии цвета получаются ие чистымн, а нмеют примеси двух других цветов — это *цветоделительные искажения*. Особеиио заметны оии в чистых цветах. Голубые, пурпуриые, желтые цвета выглядят на слайдах иесколько светлее, иежели реальные, что объясияется иедостатком этого краснтеля. Красные, зелеиые и синие цвета получаются темиее реальных, так как за счет иечнстого цветоделеиия в них образуется избыточиое количество других красителей — голубого, пурпурного, желтого.

Красиые цвета искажаются голубым красителем, пурпурные — желтым и голубым. Поэтому пурпуриые цвета становятся похожимн иа красиые. Голубые цвета загрязияются пурпуриыми и желтыми краснтелями. Синие — часто представляются почти черными, так как получаются сложением голубого и пурпурного красителей. Зелеиь в изображеннн имеет синеватый оттеиок, потому что зеленый цвет, как сумма желтого н голубого красителей, составляется из умеиьшениого колнчества желтого цвета и несколько большего — голубого.

Негативио-позитивиый цветиой процесс может иметь большие цветовые искажеиня, так как цветоделеине пронсходит дважды. Сначала при съемке, а потом при печати. Устраинть цветоделительиые искажеиия подбором экспознцноиных условий или режимом фотохимической обработкн чрезвычайио сложио. Умеиьшить цветоделительные нскажеиия иа цветных негативиых материалах удается с помощью маскнрования.

Маскирование — это введеине дополиительиого краснтеля. Исправлеиие цветопередачи достигается наложением на вредиое негативиое изображение позитнвного нзображеиня того же цвета (маски). В результате сложеиия плотиостей происходит взаимиая оптнческая иейтрализация, н на совмещеиим изображеннн получается равномерная вуаль, которая снн-

мается корректирующими светофильтрами. Такой способ называют *внутренним маскированием*.

Цветные материалы для фотопечати (фотобумаги) масок не имеют, однако различаются по назначению для печати с маскированных и немаскированных негативов. Градационные искажения цветов на цветных материалах заметны больше, чем на черно-белых. Для большинства современных цветных материалов хорошее цветовоспроизведение достигается при условии, что освещенность в тенях объекта составляет не менее одной четверти интенсивности общего освещения. Интервал яркостей объекта съемки при этом невелик — не более 4:1. Если объект съемки имеет вдвое больший интервал яркостей, чем широта пленки, различие экспозиций сильно повлияет на цветопередачу, появятся цветовые искажения в света́х и тенях объекта в виде цветных теней. В обратном случае, при малом интервале яркостей объекта, насыщенность цветов снижается, хотя получаются нормально экспонированные по цветовому балансу изображения.

Влияние экспозиции на цветопередачу. Различные типы цветных негативных материалов допускают отклонения по точности экспозиции от 0,5 до 1,5 экспозиционной ступени. При этом насыщенные цвета при недодержке становятся менее насыщенными и приобретают черный оттенок, уменьшается контрастность деталей в тенях. При передержке пропадает проработка деталей в света́х, а средненасыщенные цвета теряют контраст — разбеливаются.

Абсолютная величина выдержки также оказывает существенное влияние на цветопередачу. Закон невзаимозаместимости сужает диапазон оптимальных экспозиций со стороны коротких выдержек до $^{1}/_{250}$ с; со стороны длинных выдержек — требует коррекции, начиная с выдержек 2—4 с.

Отклонение от реальной светочувствительности наиболее существенно при съемке с фотовспышками из-за коротких импульсов при съемках с низким уровнем освещенности; при проекционной печати и репродуцировании с продолжительными выдержками. Относительная чувствительность материала при экспонировании в таких случаях может быть ниже по сравнению с нормированной светочувствительностью в

1,5—2 раза. Степень снижения светочувствительности однако неодинакова для различных типов пленок. Наиболее заметна она на цветных обращаемых материалах. Недостатки в цветовоспроизведении, возникающие по этой причине, не могут быть компенсированы посредством светофильтров.

7. УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ ФОТОМАТЕРИАЛОВ

Фотопленки. Технические условия хранения фотопленок общего назначения предполагают содержание их в сухом помещении при 14—22 °С и относительной влажности 50—70%.

Сроки хранения: «Фото-32», «Фото-65», «Фото-130» —24 мес.; ОЧ-45, ОЧ-180—18 мес.; «Фото-250», МЗ-ЗЛ, ДС-4, ЦО-22, ЦО-32Д, ЦО-65—12 мес.; ЦНД-32, ЦНЛ-32, ЦНЛ-65—9 мес.

Фотопластинки хранят поставленными на ребро при 5—22 ° С и относительной влажности не более 85 %. Сроки хранения: негативных, репродукционных пластинок —18 мес.; диапозитивных —24 мес.

Фотобумаги хранят в упакованном виде при 12—20 °С в сухом помещении. Сроки хранения: «Унибром»—20—24 мес.; «Фотобром»—20 мес.; «Бромпортрет», «Контабром», «Новобром», «Йодоконт», «Фотоконт», «Фотоцвет»—12—15 мес.

Фототехнические пленки хранят в первичной упаковке при 14—22 °С и относительной влажности 50—70 %, при отсутствии прямых солнечных лучей. Сроки хранения: «Микрат-200», «Микрат-900», пленки ФТ — 12 мес.; «Микрат-300К» —18 мес.

При хранении до и после экспонирования фотоматериалы следует оберегать от действия газов и таких веществ, как аммиак, ацетон, сероводород, окись углерода, пары щелочей, выхлопные газы, а также от рентгеновских лучей, радиации, магнитных полей.

Цветную обращаемую пленку рекомендуется хранить в холодильнике (от 0 до —5 °С), в упаковке. Перед зарядкой в фотоаппарат ее нужно во избежание образования конденсированных паров влаги выдержать некоторое время нераспакованной.

На упаковке фотоматериалов часто указывают гарантийный срок хранения, в течение которого фотографические свойства изменяются не более чем на 25 % от номинальных.

III. ХАРАКТЕРИСТИКА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ФОТОМАТЕРИАЛОВ

1. ЧЕРНО-БЕЛЫЕ НЕГАТИВНЫЕ ФОТОПЛЕНКИ

Ступени светочувствительности этих пленок определены коэффициентом 2, а допуск на отклонение от номинальной светочувствительности $\pm\sqrt{2}$ равен $\pm 1{,}41$.

«Фото-32» — пленка малой светочувствительности, мелкозернистая, панхроматическая; предназначена для различных любительских съемок при достаточной освещенности объектов. Разрешающая способность 135 лин/мм; рекомендуемый коэффициент контрастности 0,8; фотографическая широта — не менее 1,5; оптическая плотность вуали 0,04.

«Фото-65» — пленка средней светочувствительности, панхроматическая; предназначена для съемок при достаточной освещенности объектов. Разрешающая способность 110 лин/мм; рекомендуемый коэффициент контрастности 0,8; фотографическая широта — не менее 1,5; оптическая плотность вуали 0,05.

«Фото-130» — пленка высокой светочувствительности, панхроматическая; предназначена для съемок при недостаточной освещенности объектов. Разрешающая способность 100 лин/мм; рекомендуемый коэффициент контрастности 0,8; фотографическая широта — не менее 1,5; оптическая плотность вуали 0,06.

«Фото-250» — пленка высшей светочувствительности, панхроматическая; предназначена для съемок в условиях очень малой освещенности объектов. Разрешающая способность 82 лин/мм; рекомендуемый коэффициент контрастности 0,8; фотографическая широта — не менее 1,5; оптическая плотность вуали 0,08.

Выпускают пленки следующих видов: «Фото-32» — катушечная перфорированная 35-мм, катушечная

неперфорнрованная 61,5-мм; «Фото-65», «Фото-130», «Фото-250» — листовые форматные, катушечные неперфорнрованные, катушечные перфорнрованные. Размеры лнстовых форматных пленок — от 9×12 см до 30×40 см. Толщина основы листовых форматных плеиок 140—200 мкм; катушечиых перфорироваиных 110—150 мкм; катушечных иеперфорнроваиных ширниой 61,5 мм — 90—110 мкм.

2. ЧЕРНО-БЕЛЫЕ НЕГАТИВНЫЕ КИНОПЛЕНКИ

Предназначены для разлнчных профессноиальных и любительских киио- и фотосъемок. Выпускают их шнрниой 16, 35 н 70 мм в рулонах.

НК-1 — кннопленка малой светочувствительиости для иатуриых съемок при достаточиой освещеиности; светочувствнтельность 32 ед. ГОСТ; разрешающая способность 120 лнн/мм; среднні градиент 0,62; оптическая плотиость вуалн 0,06; максимальная оптическая плотность 2,0; температура деформацнн эмульсноиного слоя — не менее 50 ° С.

НК-2 — кннопленка средией светочувствительности для натуриых съемок прн достаточной освещениости; светочувствительность 90 ед. ГОСТ; разрешающая способность 110 лнн/мм, средний градиент 0,62, оптнческая плотиость вуали 0,1; максималыая оптнческая плотиость 2,0; температура деформацнн эмульснонного слоя — не менее 50 ° С.

НК-3 — киопленка высокой светочувствнтельностн для натуриых съемок при недостаточиой освещенности; светочувствнтельиость 250 ед. ГОСТ; разрешающая способность 90 лин/мм; средний градиент 0,62; оптическая плотность вуалн 0,12; максимальная оптнческая плотность 2,0; температура деформацнн эмульсиониого слоя — не меиее 50 ° С.

А-2 — профессиональная фотопленка для репортажной работы повышенной светочувствительности и фотографнческой шнроты. Сенснбилизация панхроматнческая. Светочувствительность 300 — 400 ед. ГОСТ; фотографнческая шнрота — не менее 1,5; разрешающая способность 75 лнн/мм; коэффнцнент контрастиости 1; оптнческая плотность вуали 0,1.

3. ЧЕРНО-БЕЛЫЕ ПОЗИТИВНЫЕ ФОТОПЛЕНКИ

МЗ-ЗЛ — мелкозернистая пленка; отличается высокой резкостью и глубоким черным тоном получаемого изображения, повышенной механической прочностью и термостойкостью светочувствительного слоя. Светочувствительность 2,8—5,5 ед. ГОСТ; коэффициент контрастности при 4-мин проявлении 2,8—3,2; оптическая плотность вуали 0,04; разрешающая способность — не менее 100 лин/мм. Выпускают ее двух видов: листовую форматную и катушечную перфорированную. Размеры пленки: листовой форматной — от 9×12 до 30×40 см; катушечной перфорированной — ширина 35 мм; толщина основы пленки 135—150 мкм.

4. ЧЕРНО-БЕЛЫЕ ПОЗИТИВНЫЕ КИНОПЛЕНКИ

МЗ-3, МЗ-ЗМ — предназначены для печати копий с черно-белых негативов и контратипов. МЗ-ЗМ предназначена для получения изображения с совмещенной магнитной фонограммой. По фотографическим показателям эта пленка во многом сходна с пленкой МЗ-ЗЛ. Светочувствительность —2,8—5,5; коэффициент контрастности при 4-мин проявлении —3,0; оптическая плотность вуали 0,04; максимальная оптическая плотность 3,0; разрешающая способность 108 лин/мм; время проявления, необходимое для достижения рекомендуемой степени проявления,2 мин.

5. ЧЕРНО-БЕЛЫЕ ФОТОТЕХНИЧЕСКИЕ ПЛЕНКИ

Применяются преимущественно для репродукционных работ.

ФТ-10, ФТ-10П — полутоновые, малоконтрастные, несенсибилизированные пленки с матовым или глянцевым красным противоореольным слоем; предназначены для изготовления полутоновых диапозитивов с черно-белых негативов. Светочувствительность 11—22 ед. ГОСТ; коэффициент контрастности — не менее 1—3; максимальная оптическая плотность 2,0; разрешающая способность 100 лин/мм; оптическая плотность

вуали — не более 0,07; фотографическая широта 1:32.

ФТ-11, ФТ-11П — полутоновые, малоконтрастные, ортохроматические пленки с матовым или глянцевым красным противоореольным слоем; предназначены для изготовления полутоновых негативов с черно-белых оригиналов. Могут применяться для съемки с тоновых оригиналов коричневатой окраски и некоторых многоцветных оригиналов для однокрасочной репродукции. Светочувствительность 16—32 ед. ГОСТ; коэффициент контрастности —1; оптическая плотность вуали 0,07; максимальная оптическая плотность — 1,8; разрешающая способность —100 лин/мм.

ФТ-12, ФТ-12П — полутоновые, малоконтрастные, изопанхроматические пленки с матовым или глянцевым зеленым противоореольным слоем, предназначены для изготовления цветоделенных полутоновых негативов с многоцветных оригиналов. Светочувствительность 65—130 ед. ГОСТ; коэффициент контрастности 1,0; максимальная оптическая плотность —2,2; разрешающая способность 73 лин/мм; оптическая плотность вуали 0,09.

ФТ-20, ФТ-20П — среднеконтрастные, несенсибилизированные пленки с матовым или глянцевым противоореольным слоем; предназначены для изготовления полутоновых диапозитивов с мягких негативов, а также для полутоновых и штриховых работ с черно-белых оригиналов. Светочувствительность 4—11 ед. ГОСТ; коэффициент контрастности 2,2; максимальная оптическая плотность 3,0; разрешающая способность 100 лин/мм; оптическая плотность вуали 0,07.

ФТ-22, ФТ-22П — среднеконтрастные, изопанхроматические пленки с мелким зерном, матовым или глянцевым зеленым противоореольным слоем; предназначены для цветоделенной съемки с мягких полутоновых оригиналов. Светочувствительность — не менее 8 ед. ГОСТ; коэффициент контрастности 2,2; максимальная оптическая плотность 3,0; разрешающая способность 100 лин/мм; оптическая плотность вуали 0,07.

ФТ-30, ФТ-30П — контрастные, несенсибилизированные пленки с очень мелким зерном и высокой разрешающей способностью; имеют глянцевый крас-

иый противоореольный слой; предиазиачены для контактной печати со штрнховых, растровых н текстовых иегативов, а также для съемки штриховых орнгниалов и изготовления градационных масок. Светочувствительность 1—2 ед. ГОСТ; коэффициеит контрастиости 3,4; максимальиая оптическая плотиость 3,0; разрешающая способиость 116 лни/мм; оптнческая плотность вуалн 0,06.

ФТ-32, ФТ-32П — контрастиые, изопаихроматические пленки с очеиь мелкнм зерном, высокой разрешающей способиостью; нмеют матовый или гляицевый зелеиый противоореольный слой; предиазиачены для получення цветоделеииых иегатнвов с миогоцветных растровых и штрнховых оригиналов. Светочувствнтельиость — 16—32 ед. ГОСТ; коэффициеит контрастиости 3,2; максимальиая оптнческая плотиость 3,0; разрешающая способность 116 лнн/мм; оптнческая плотиость вуали 0,07.

ФТ-31, ФТ-31П — контрастиые, ортохроматическне плеикн с очеиь мелкнм зерном, высокой разрешающей способностью, имеют глянцевый красиый противоореольиый слой; предиазиачены для штриховой и растровой съемки черно-белых оригиналов, а также для получения цветоделеииых растровых негатнвов. Светочувствительиость 8—12 ед. ГОСТ; коэффициеит контрастиостн 3,4; максимальиая оптнческая плотность 3,0; разрешающая способиость 116 лии/мм; оптическая плотиость вуалн 0,05.

ФТ-41, ФТ-41П — высококонтрастиые, ортохроматнческие плеики; предназиачеиы для получеиия растровых иегативов и диапозитивов, контратипироваиня растровых и штриховых изображеинй с целью увелнчеиия их коитраста, нзготовлеиня контрастиых масок. Светочувствнтельность 0,5—1 ед. ГОСТ; коэффнцнеит контрастиости 4,5; максимальиая оптнческая плотиость 3,0; разрешающая способность 195 лии/мм; оптнческая плотиость вуалн 0,06.

ФТ-41СС — высококонтрастиые ортохроматическне пленки со съемным эмульсиоииым слоем; предиазначеиы для изготовлеиия фотошаблонов и растров, а также для корректировки текста методом вклеивания съемиого слоя. Светочувствительиость 0,4 ед. ГОСТ; коэффнциеит контрастности 4,5; максимальиая

оптическая плотность 3,0; разрешающая способность не нормирована; оптическая плотность вуали 0,1.

ФТ-101, ФТ-101П — сверхконтрастные, малочувствительные ортохроматические пленки типа «лит» с мелким зерном и высокой разрешающей способностью; предназначены для изготовления негативов и диапозитивов с применением контактных растров, для черно-белой съемки, для контратипирования штриховых и растровых изображений, для фоторабот, требующих применения особо высококонтрастных пленок с высокой разрешающей способностью. Светочувствительность 0,2—0,4 ед. ГОСТ; коэффициент контрастности 10; максимальная оптическая плотность 3,6; разрешающая способность 250 лин/мм; оптическая плотность вуали 0,06.

ФТ-111, ФТ-111П — сверхконтрастные, высокочувствительные, ортохроматические пленки типа «лит»; предназначены для растровой и штриховой съемки и контактно-копировальных работ. Светочувствительность 1,8 ед. ГОСТ; коэффициент контрастности 10; максимальная оптическая плотность 3,6; разрешающая способность 170 лин/мм; оптическая плотность вуали 0,1.

ФТ-112П — сверхконтрастные, высокочувствительные, изопанхроматические пленки; предназначены для изготовления цветоделенных растровых негативов и штриховых изображений. Светочувствительность 3,5 ед. ГОСТ; коэффициент контрастности 9; максимальная оптическая плотность 3,6; оптическая плотность вуали 0,1.

Фотографические пленки ФТ-10, ФТ-11, ФТ-12, ФТ-20, ФТ-22, ФТ-31, ФТ-32, ФТ-101, ФТ-111 — на т[illegible]цетатцеллюлозной основе толщиной 160—180 мкм; ФТ-[illegible]0, ФТ-41 — толщиной 110—130 мкм,

Фототехнические пленки с индексом «П» имеют полиэтилентерефталатную подложку толщиной 61—80 или 100 мкм, которая имеет минимальный коэффициент деформации после фотохимической обработки. Пленки ФТ-41СС выпускают на триацетатцеллюлозной основе толщиной 190 мкм. Формат фототехнических пленок: 13×18, 18×24, 24×30, 30×40, 30×42, 40×50, 42×61, 50×60 см. Такие пленки выпускают также в рулонах.

6. ЧЕРНО-БЕЛЫЕ ФОТОПЛЕНКИ ДЛЯ МИКРОФИЛЬМИРОВАНИЯ

Предиазиачеиы для съемки и копироваиия технической документации растровых и штриховых изображеиий. Отличаются высокой разрешающей способиостью, хорошей передачей мелких деталей.

«Микрат-200»— черио-белая иегативиая ортохроматическая высокоразрешающая плеика; предиазиачеиа для микрофильмироваиия штриховых и полутоиовых черио-белых и цветиых оригииалов. Имеет покрытие прозрачным противоскручивающим лаком. Светочувствительиость 6 ед. ГОСТ; рекомеидуемый коэффициеит коитрастиости 3,0; разрешающая способиость 196 лии/мм.

«Микрат-300», «Микрат-300К»— черио-белые иегативиые изопаихроматические, высокоразрешающие плеики; предиазиачеиы для микрофильмироваиия черио-белых и цветиых штриховых оригииалов. На подложку плеики «Микрат-300» иаиесен зелеиый противоореольиый слой и восковое покрытие. Плеику «Микрат-300К» по требоваиию потребителя выпускают с темно-зелеиым противоскручивающим коитрслоем. Светочувствительиость 2,5 ед. ГОСТ; коэффициеит коитрастиости 4; разрешающая способиость 300 лии/мм; оптическая плотиость вуали 0,04; максимальиая оптическая плотность 3,0.

«Микрат-позитив П» и **«Микрат-позитив К»** — черио-белые ортохроматические высокоразрешающие плеики; предназначены для изготовлеиия позитивиых микрофильмов со штриховых и полутоиовых иегативиых микрофильмов. «Микрат-позитив П» имеет зелеиый противоореольиый слой с восковым покрытием, «Микрат-позитив К» — красиый противоореольиый слой с противоскручивающим коитрслоем. Светочувствительиость 0,08 ед. ГОСТ; коэффициеит коитрастиости 3,0; максимальиая оптическая плотиость ие регламеитироваиа; разрешающая способиость 350 лии/мм; оптическая плотиость вуали 0,06.

«Микрат-900 П», «Микрат-900 К» — черио-белые паихроматические особовысокоразрешающие плеики; предиазиачеиы для микрофильмироваиия и других работ, требующих высокой разрешающей способиости.

«Мнкрат-900 П» нмеет зеленый противоореольный слой, «Мнкрат-900 К» — противоскручивающий зелеиый контрслой. Светочувствнтельность 0,02 ед. ГОСТ; коэффнцнент контрастиостн 3,0; максимальиая оптнческая плотность ие регламентирована; резрешающая способность 600 лии/мм; оптнческая плотиость вуалн 0,08.

Пленкн для микрофнльмнровання выпускают перфорированнымн и иеперфорнрованнымн, шириной 16, 35, 70, 105, 190 мм и длииой 30, 60, 120 и 300 м, а также в внде рулонов.

7. ЧЕРНО-БЕЛЫЕ ОБРАЩАЕМЫЕ ФОТОПЛЕНКИ

ОЧ-45 — пленка средней светочувствнтельностн; предназначена для съемки при достаточиом освещеннн. Номинальная светочувствительиость 45 ед. ГОСТ; коэффнцнент контрастностн 1,1—1,6; максимальиая оптнческая плотность 1,9; разрешающая способность 85 лнн/мм.

ОЧ-180 — пленка высокой светочувствнтельностн повышенного контраста; предиазначеиа для съемкн объектов прн малой освещенностн; номннальная светочувствнтельиость 180 ед. ГОСТ; коэффнцнент контрастиости 1,2—1,6; максимальиая оптическая плотиость 1,8; разрешающая способность 78 лни/мм.

Пленкн выпускают двух видов: катушечные перфорироваииые н катушечные неперфорнрованные. Размеры пленок: катушечных перфорированиых — ширина 35 мм, длина 1,65 м; катушечных неперфорнрованных — ширина 16 мм, длина 0,45, 0,95 м нлн же ширина 61,5 мм, длина 0,8 м. Толщнна подложкн пленок 115—125 мкм.

Пленки выпускают шнрнной 8 мм, одинариые (1×8) н двойные (2×8), с обычиой перфорацней н с перфорацней тнпа «Супер»; а также шнрнной 16 мм одниариые (1×16) с односторонней н двустороннией перфорацией. Подложка плеиок триацетатцеллюлоза с протнвоореольиым слоем.

Осиовиая область применення этих пленок — любительская кннематография, поэтому пленки выпускаются намотанными на бобнны.

8. ЧЕРНО-БЕЛЫЕ НЕГАТИВНЫЕ ФОТОПЛАСТИНКИ

Предназначены для пейзажных, архитектурных и портретных съемок в любительской и профессиональной фотографии, а также для получения позитивных изображений, рассматриваемых в проходящем свете. По спектральной чувствительности негативные фотопластинки выпускают четырех типов: изоортохроматические, изохроматические, панхроматические, изопанхроматические. По степени контрастности: мягкие, нормальные и контрастные. По формату: 6×9, 9×12, 10×15, 13×18, 18×24, 24×30, 30×40 и 50×60 см.

Фотопластинки различной светочувствительности выпускают с одинаковым коэффициентом контрастности: мягкие —0,9; нормальные —1,3; контрастные — 1,7. Одинакова также максимальная оптическая плотность —2,65.

«Фото-65»— светочувствительность 65 ед. ГОСТ; фотографическая широта 1,2; разрешающая способность 75 лин/мм.

«Фото-90»— светочувствительность —90 ед. ГОСТ; фотографическая широта 1,2; разрешающая способность 70 лин/мм.

«Фото-130»— светочувствительность 130 ед. ГОСТ; фотографическая широта 1,2; разрешающая способность 70 лин/мм.

«Фото-180» — светочувствительность 180 ед. ГОСТ; фотографическая широта 0,9; разрешающая способность 70 лин/мм.

«Фото-250»— светочувствительность 250 ед. ГОСТ; фотографическая широта 0,9; разрешающая способность 60 лин/мм.

9. ЧЕРНО-БЕЛЫЕ РЕПРОДУКЦИОННЫЕ ФОТОПЛАСТИНКИ

РП-П — для изготовления полутоновых черно-белых репродукций. Рекомендуемый коэффициент контрастности 1,3; максимальная оптическая плотность 2,5; оптическая плотность вуали 0,09; разрешающая способность 80 лин/мм.

РП-К — для изготовления полутоновых черно-белых репродукций повышенного контраста. Рекомен-

дуемый коэффициент контрастности 1,7; максимальная оптическая плотность 2,8; оптическая плотность вуали 0,09; разрешающая способность 80 лин/мм.

РШ-ОК — для изготовления штриховых черно-белых особоконтрастных репродукций. Рекомендуемый коэффициент контрастности 3,0; максимальная оптическая плотность 3; оптическая плотность вуали 0,1; разрешающая способность 120 лин/мм.

РШ-СК — для изготовления штриховых черно-белых сверхконтрастных репродукций. Рекомендуемый коэффициент контрастности 4,0; максимальная оптическая плотность 3; оптическая плотность вуали 0,1; разрешающая способность 120 лин/мм.

Светочувствительность фотопластинок РП-Н и РП-К 8—16 ед. ГОСТ; РШ-ОК, РШ-СК 5,5—11 ед. ГОСТ. Фотопластинки выпускают форматом: 9×12, 13×18, 18×24, 24×30 см.

10. ЧЕРНО-БЕЛЫЕ ДИАПОЗИТИВНЫЕ ФОТОПЛАСТИНКИ

Фотопластинки выпускают с высоким коэффициентом контрастности от 2,5 до 3 с максимальной оптической плотностью 1,7 и разрешающей способностью 75—80 лин/мм; оптическая плотность вуали 0,07; светочувствительность 1,4—4 ед. ГОСТ.

ДП-ОК — фотопластинка диапозитивная, особоконтрастная, для получения диапозитивного черно-белого изображения для рассматривания в проходящем свете.

ДП-СК— фотопластинка диапозитивная, сверхконтрастная для изготовления шкал.

Фотопластинки выпускают следующих размеров: 9×12, 13×18, 18×24, 24×30, 30×40, 50×60 см.

11. ЦВЕТНЫЕ НЕГАТИВНЫЕ ФОТОПЛЕНКИ

ДС-4, ЦНД-32 — фотопленки для съемки объектов при дневном освещении.

ЦНЛ-32, ЦНЛ-65 — маскированные пленки для съемки объектов при освещении лампами накаливания.

ДС-4 — фотопленка светочувствительностью 45 ед. ГОСТ; баланс светочувствительности не более 2; рекомендуемый коэффициент контрастности 0,7—0,85; баланс контрастности — не более 0,12; оптическая плотность вуали в каждой спектральной зоне — не более 0,25; общая фотографическая широта 1,2; разрещающая способность — не менее 63 лин/мм.

ЦНД-32 — фотопленка светочувствительностью 32 ед. ГОСТ; отклонения от баланса светочувствительности — не более 2,5; рекомендуемый коэффициент контрастности 0,7; баланс контрастности — не более 0,1; оптическая плотность вуали за синим светофильтром 0,7—1,1; за зеленым 0,25—0,45; за красным 0,3. Общая фотографическая широта 0,9; разрешающая способность 58 лин/мм.

ЦНЛ-32 — фотопленка светочувствительностью 32 ед. ГОСТ; фотографические показатели идентичны показателям пленки ЦНД-32.

ЦНЛ-65 — фотопленка светочувствительностью 65 ед. ГОСТ; баланс светочувствительности — не более 2,4; рекомендуемый коэффициент контрастности 0,6—0,8; баланс контрастности 0,1; суммарная оптическая плотность вуали за синим светофильтром 0,7—1,1; за зеленым 0,4—0,6; за красным 0,3. Общая фотографическая широта 1,5; разрешающая способность 63 лин/мм.

Пленки выпускают следующих видов:

листовые форматные: 6,5×9; 9×12; 10×15; 13×18; 18×24; 24×30; 30×40 см;

катушечные перфорированные шириной 35 мм, длиной 1,65 и 17 м;

катушечные неперфорированные шириной 16 мм; длиной 0,45 и 0,95 м; а также шириной 61,5 мм и длиной 0,8 м.

Толщина подложки пленок листовых форматных 140—200 мкм; катушечных 110—150 мкм, а катушечных неперфорированных шириной 61,5 мм 90—110 мкм.

12. ЦВЕТНЫЕ ОБРАЩАЕМЫЕ ФОТОПЛЕНКИ

ЦО-22, ЦО-32Д, ЦО-65 — фотопленки, предназначенные для съемок при дневном освещении.

ЦО-180Л, ЦО-90Л — фотопленки для съемки объектов при освещении лампами накаливания.

ЦО-22 — фотопленка с высокой резкостью, хорошей гранулярностью. Номинальная светочувствительность 22 ед. ГОСТ; баланс светочувствительности 1,8; коэффициент контрастности 1,8—2,2; разрешающая способность 70 лин/мм; баланс контрастности 0,3; фотографическая широта — не менее 1,2.

ЦО-32Д — фотопленка, имеющая хорошую проработку деталей, удовлетворительную гранулярность. Номинальная светочувствительность 32 ед. ГОСТ; баланс светочувствительности 1,3—1,8; коэффициент контрастности 1,8—2,2; разрешающая способность 53 лин/мм; фотографическая широта — не менее 1,2.

ЦО-65 — фотопленка средней чувствительности, имеет удовлетворительную гранулярность. Номинальная светочувствительность 65 ед. ГОСТ; баланс светочувствительности ≈1,6; коэффициент контрастности 1,9—2,4; разрешающая способность 65 лин/мм; фотографическая широта — не менее 1,2.

ЦО-90Л — фотопленка высокой чувствительности, удовлетворительной гранулярности. Номинальная светочувствительность 90 ед. ГОСТ; разрешающая способность 53 лин/мм; фотографическая широта — 1,2.

ЦО-6 — фотопленка низкой чувствительности, с высоким разрешением; служит для получения позитивных цветных копий с обращаемых оригиналов. Номинальная светочувствительность 0,4 ед. ГОСТ; коэффициент контрастности 1,1; разрешающая способность 68 лин/мм.

13. ЧЕРНО-БЕЛЫЕ ФОТОБУМАГИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Предназначены для получения фотоотпечатков с негативов проекционным или контактным методами печати. Фотографические бумаги различаются по светочувствительности, контрасту, виду, характеру поверхности и полезному интервалу экспозиций (Lg).

«Унибром» — универсальная высокочувствительная фотобумага пяти степеней контрастности: мягкая, 8—15 ед. ГОСТ, Lg 1,4; полумягкая 8—15 ед. ГОСТ,

Lg 1,2; нормальная 8—15 ед. ГОСТ, Lg 1; контрастная 5—10 ед. ГОСТ,Lg 0,8; особоконтрастная 2—5 ед. ГОСТ, Lg 0,7. Обладает высоким значением максимальиой плотности почернений, хорошей деталнрующей способностью, сочиостью изображения, высокой вуалеустойчнвостью. Тои изображения нейтральиочерный. Выпускают на гляицевой, тисненой, полуматовой и матовой подложке. Цвет подложки белый и кремовый; толщина — тонкая или картон.

«Фотобром»— высокочувствительная фотобумага, четырех степеией контрастности: полумягкая 5—20 ед. ГОСТ, Lg 1,2; нормальная 5—20 ед. ГОСТ, Lg 1; контрастная 5—20 ед. ГОСТ, Lg 0,8; особоконтрастиая 2—5 ед. ГОСТ, Lg 0,7. Обладает высокнм зиаченнем максимальиой плотностн почернений, хорошей деталирующей способностью, сочиостью изображення. Тон изображеиия нейтрально-черный. Выпускают на глянцевой, полуматовой и матовой гладкой и тисненой подложке. Цвет подложки белый, толщииа — картон и тоикая.

«Бромпортрет» — фотобумага средией светочувствительности 3—15 ед. ГОСТ, четырех степеней контрастиости: мягкая Lg 1,4—1,7; полумягкая Lg 1,2—1,3; иормальная Lg 1,0—1,1; контрастиая Lg 0,8—0,9. Обладает достаточными значениями максимальной плотности и деталирующей способностью, мягкостью изображения. Тон изображения черно-коричневый в зависнмости от условий проявления. Выпускают на гляицевой, полуматовой и матовой, гладкой и тисненой подложке. Цвет подложки белый и кремовый, толщнна — картон и тонкая.

«Новобром» — высокочувствительная фотобумага 5—15 ед. ГОСТ, трех степеней контрастности: полумягкая Lg 1,2; нормальная Lg 1; контрастная Lg 0,8. Обладает высоким значением максимальной плотиостн и хорошей деталирующей способностью. Тои нзображеиня — тепло-чериый. Цвет подложки — белый; толщина — картон и тонкая.

«Контабром» — ннзкочувствительная фотобумага 0,8—2 ед. ГОСТ, трех степеней контрастиости: полумягкая Lg 1,3; нормальиая Lg 1,1; коитрастная Lg 0,9. Обладает иасыщеиным черно-корнчиевым тоном нзображеиия и способностью к самовирнрованию в зави-

симости от условий проявления в различные тона — от черно-коричневого до красно-оранжевого. Цвет подложки белый; толщина — картон и тонкая. Не допускает обработки в загрязненных обрабатывающих растворах.

«Фотоконт» — фотобумага средней светочувствительности 2 ед. ГОСТ, четырех степеней контрастности: полумягкая Lg 1,2; нормальная Lg 1; контрастная — 0,5 ед. ГОСТ, Lg 0,8; особоконтрастная 0,3—ед. ГОСТ, Lg 0,7. Обладает хорошей детализующей способностью во всем полезном интервале экспозиций. Выпускают на глянцевой и матовой гладкой и тисненой подложке. Цвет подложки белый, толщина — картон и тонкая.

«Йодоконт» — низкочувствительная фотобумага 0,2 ед. ГОСТ, двух степеней контрастности: мягкая Lg 1,4; полумягкая Lg 1,2. Обладает зеленым тоном изображения. Выпускают на глянцевой и матовой гладкой и тисненой основе. Цвет подложки — белый; толщина — картон и тонкая.

Формат выпускаемых фотобумаг «Унибром», «Фотобром», «Бромпортрет», «Новобром» — от 6×9 до 50×60 см; фотобумаги «Контабром» от 6×9 до 50×60 см; фотобумаг «Контабром», «Йодоконт», «Фотоконт» — от 6×9 до 30×40 см. Рулонную фотобумагу выпускают шириной 6, 9, 12, 18, 24, 36, 60, 90 и 100 см, длиной 50, 100, 150, 200, 250 м.

14. ЦВЕТНЫЕ ФОТОБУМАГИ

«Фотоцвет-2» — светочувствительность 5—25 ед. ГОСТ, для получения цветных отпечатков с цветных негативов без маскирующих компонентов. При печати с негативов на цветных пленках с маскирующими компонентами увеличивается значение голубых корректирующих светофильтров. Выпускают двух степеней контрастности: нормальная Lg 1,3—1,6; контрастная Lg 1—1,2.

«Фотоцвет-4» — предназначена для получения цветных фотоотпечатков в натуральных цветах с негативов на цветных пленках с маскирующими компонентами. По градации и полезному интервалу экспозиций фотобумага «Фотоцвет-4» подобна бумаге «Фото-

цвет-2», однако отличается от нее большей чувствительностью синечувствительного эмульсионного слоя. «Фотоцвет-2» и «Фотоцвет-4» изготавливают следующих видов: гладкая и тисненая — по структуре поверхности; глянцевая — по характеру поверхности; нормальная и контрастная — по контрастности.

Толщина подложки — картон. Правильное цветовоспроизведение достигается при печати с корректирующими светофильтрами.

«Фотоцвет-9» — по фотографическим показателям идентична фотобумаге «Фотоцвет-4», но изготовляют ее на полиэтиленированной подложке. Это улучшает ряд эксплуатационных свойств: она обладает более высоким глянцем, быстрее промывается и сохнет, не требует горячей прикатки для глянцевания. Имеет незначительный коэффициент деформации, более прочна. Предназначена для машинной обработки.

IV. ИМПОРТНЫЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ

1. Черно-белые негативные фотопленки

Фирма	Страна	Название фотопленки	Фотографические свойства		
			светочувствительность	коэффициент контрастности	фотографическая широта
ОРВО	ГДР	NP-15	15	0,85	1:32
		NP-20	20	0,7	1:96
		NP-27	27	0,9	1:32
«Форте»	ВНР	«Fortepan 27»	32	0,9	1:32
		«Fortepan Super 30»	65	0,8	1:64
		«Fortepan Rapid 34»	130	0,8	1:64
		«Fortepan 37»	250	0,8	1:64
«Фома»	ЧССР	«Fomapan N17»	45	0,8	1:64
		«Fomapan N21»	90	0,8	1:64
		«Fomapan N24»	180	0,7	1:96
		«Fomapan N30»	700	0,7	1:96
«Фотон»	ПНР	«Fotopan F»	45	0,62	1:96
		«Fotopan S»	130	0,62	1:96
		«Fotopan 200»	180	0,65	1:96

2. Цветные негативные фотопленки

Фирма	Страна	Вид фотоматериала	Светочувствительность	Цветовая температура	Применение
ОРВО	ГДР	NC-16	16 DIN	4500 K	Для съемки при дневном и вечернем освещении
		NC-19	19 DIN	4500 K	
		NC-3	19 DIN	3200 K	Для съемки при освещении лампами накаливания
«Форте»	ВНР	«Фортеколор-2» (маскирован.)	21 DIN	4500 K	Для съемки при дневном и вечернем освещении

Раздел четвертый
СВЕТ И ЦВЕТ

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. ЛУЧИСТАЯ ЭНЕРГИЯ

Оптическая область спектра электромагнитных излучений состоит из трех участков: *невидимых ультрафиолетовых излучений* с длинами волн от 10 и приблизительно до 400 нм, обнаруживаемых в основном по их химическому и физиологическому действию; *видимых световых излучений* с длинами волн от 400 до 750 нм, воспринимаемых глазом как свет; *невидимых инфракрасных излучений* с длинами волн от 740 нм до 1—2 мм, обнаруживаемых в основном по их фотоэлектрическому или тепловому действию.

2. СПЕКТРАЛЬНЫЙ СОСТАВ СВЕТА

Излучение с определенной длиной волны называют *монохроматическим.*

Цвет видимого монохроматического излучения определяют длиной его волны. При разложении белого света призмой в непрерывный спектр цвета в нем постоянно переходят один в другой. Принято считать, что в некоторых границах длин волн (нм) излучения имеют следующие цвета:

Фиолетовый	390—440	Желто-зеленый	550—575
Синий	440—480	Желтый	575—585
Голубой	480—510	Оранжевый	585—620
Зеленый	510—550	Красный	620—770

Глаз человека обладает наибольшей чувствительностью к желто-зеленому излучению с длиной волны около 555 нм. Чувствительность глаза падает по мере приближения к концам видимого спектра при дневном освещении.

Фотопленки же могут иметь наибольшую чувствительность к любым другим участкам спектра, в зависимости от того, для каких целей они изготовлены.

3. ОСНОВНЫЕ СВЕТОВЫЕ ВЕЛИЧИНЫ И ЕДИНИЦЫ

Световой поток — мощность лучистой энергии, оцениваемая по световому ощущению, которое она производит на глаз. Если взять обычную электрическую лампу, то свет, который она излучает во все стороны, и есть световой поток. Световой поток обозначают буквой Φ и измеряют в люменах (лм).

Сила света — пространственная плотность светового потока, определяемая отношением светового потока к телесному углу, в пределах которого он распространяется. Полный телесный угол вокруг точечного источника света равен 4π стерадианов, т. е. 12,57 ср. Силу света измеряют в канделах (кд).

Освещенность — поверхностная площадь светового потока, падающего на освещаемую поверхность; определяется как отношение светового потока Φ к площади поверхности S, на которой он распределяется:

$$E=\frac{\Phi}{S}.$$

Единицей освещенности является люкс (лк). 1 лк — освещенность поверхности в 1 м^2, на которую равномерно падает световой поток в 1 лм.

Яркость поверхности — отношение силы света, излучаемого в данном направлении, к площади проекции светящейся поверхности на плоскость, перпендикулярную к данному направлению. Для равномерно яркой поверхности:

$$B=\frac{I_\alpha}{S\cos\alpha},$$

где B — яркость поверхности; I_α — сила света в данном направлении; α — угол между перпендикуляром к поверхности и данным направлением; S — площадь светящейся поверхности.

Единицей измерения яркости служит кандела с квадратного метра (кд/м^2).

Для измерения яркости применяют приборы — *яркомеры*. Фотоэлектрические экспонометры также служат для измерения яркости.

Яркость — единственная из световых величин, которую глаз воспринимает непосредственно. Она не зависит от расстояния рассматривания.

Количество освещения (экспозиция) H — произведение освещенности E (фотослоя) на время освещения (выдержку) t:

$$H = Et.$$

Единицей для измерения экспозиции является люкс-секунда (лк·с).

4. ОСНОВНЫЕ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЦВЕТА

Основными называют те три цвета, с помощью которых могут быть получены любые другие цвета. Процесс получения других цветов — цветовой синтез — основан на сложении основных цветов (аддитивный синтез) или на вычитании основных цветов из белого (субтрактивный синтез).

Дополнительными называют цвета излучений, которые при смешении (сложении) создают излучение белого цвета. К дополнительным относятся цвета аддитивного и субтрактивного синтеза:

Синий + Желтый = Белый;

Зеленый + Пурпурный = Белый;

Красный + Голубой = Белый,

а также пара промежуточных цветов:

Сине-голубой + Желто-красный = Белый.

Основные цвета субтрактивного синтеза можно представить как цвета, получающиеся вычитанием из белого цвета трех основных цветов:

Белый — Синий = Желтый;

Белый — Зеленый = Пурпурный;

Белый — Красный = Голубой.

5. ЦВЕТОВОЙ ТОН, НАСЫЩЕННОСТЬ, СВЕТЛОТА

Цветовой тон (оттенок цвета) обозначается такими терминами, как «желтый», «зеленый», «синий» и т. д.

Насыщенность — степень или сила выражения цветового тона. Эта характеристика цвета указывает на количество краски или на концентрацию красителя. Насыщенность — субъективная характеристика цвета, поэтому обычно говорят «сильный цвет» или «блеклый цвет».

Существует двойственное толкование понятия цвета — как признака окраски и как цвета, обусловленного различиями в освещении. Сопоставляя разноокрашенные предметы, говорят об их цветовом тоне. Под *цветовым тоном* в этом случае понимают светотеневые или светло-теневые соотношения. Так, под *тоновоспроизведением* понимают градационные соотношения яркости ахроматических деталей изображения.

Светлота — признак, позволяющий сопоставить всякий хроматический цвет с одним из серых цветов, называемых *ахроматическими*. Ахроматические цвета различаются только по светлоте. Светлота цветов ассоциируется в нашем сознании с количеством черной и белой краски в их смеси. Светлотою же пользуются для характеристики освещенности различных деталей. Субъективная оценка светлоты разноокрашенных деталей определяется в результате сопоставления их с ахроматическими цветами разной светлоты.

Помимо цветового тона, насыщенности и светлоты употребляют и другие субъективные характеристики: желтые и красные цвета называют *теплыми*, синие и зеленые — *холодными*.

6. МОНОХРОМАТИЧЕСКИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ И СПЕКТРАЛЬНЫЕ ЦВЕТА

Световые излучения, воздействующие на глаз и вызывающие ощущения цвета, подразделяют на *простые* и *сложные*.

Простые (монохроматические) излучения не могут быть разложены ни на какие другие цвета.

Спектр — последовательность монохроматических излучений, каждому из которых соответствует определенная длина волны электромагнитного колебания. Различают *три зоны излучения:* сине-фиолетовая с длинами волн от 400 до 490 нм; зеленая — от 490 до 570 нм и красная — от 580 до 720 нм. Эти зоны спектра являются также зонами преимущественной спектральной чувствительности приемников глаза и трех слоев цветной фотопленки.

7. ИЗЛУЧЕНИЯ СЛОЖНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА И МЕТАМЕРНЫЕ ЦВЕТА

Свет, нзлучаемый обычнымн источннкамн, а также свет, отраженный от иесветящнхся тел, всегда нмеет ***сложный спектральный состав,*** т. е. состоит нз суммы разлнчных монохроматических излучений. Спектральный состав света — важиейшая характеристнка освещеиня. Он непосредственно влняет на цветопередачу при съемке на цветные фотографнческне материалы.

Одии и тот же цвет может быть получен смешением различных излучений. Цвета излучений, которые, имея различиый спектральиый состав, визуально воспринимаются одииаковымн, называются ***метамерными.***

Метамерные цвета нграют большую роль в практике цветных съемок, так как источиики света, имеющне однnаковый цвет, ио разлнчный спектральиый состав, могут давать заметые изменення цветовых соотношений на цветной пленке. Это совершеиио необходнмо учнтывать при нспользоваиии смешаиного освещения.

8. ЦВЕТОВАЯ ТЕМПЕРАТУРА

Температура, прн которой абсолютио чериое тело излучает свет такого же спектральиого состава, как рассматриваемый свет, называется ***цветовой температурой.*** Оиа указывает только иа спектральное распределеиие эиергин нзлучеиия, а ие иа температуру источннка. Так, свет голубого неба соответствует цветовой температуре около 12 500—25 000 К, т. е. гораздо выше температуры солица. Цветовая температура выражается в кельвниах (К).

Понятне цветовой температуры применимо только к тепловым (раскалениым) нсточинкам света. Свет электрического разряда в газах и парах металлов (натрневые, ртутные, неоновые лампы) ие может быть охарактеризоваи величииой цветовой температуры.

Естествеииые излучеиия небосвода, хотя н не являются в полиой мере температурными (т. е. исходящнми из раскалеииых тел), тем не меиее оии характеризуются цветовой температурой достаточно точио.

Поэтому и цветные пленки, предназначенные для съемки при том или ином освещении, обозначают соответствующей цветовой температурой.

9. КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦВЕТА

Цвет любого реального излучения может быть воспроизведен смесью белого с монохроматическим излучением. Для этого нужно только правильно подобрать длину волны монохроматического излучения и отношение его мощности к мощности белого. Этим приемом иногда пользуются при измерении цвета. Измеряемый цвет обозначают в этом случае длиной волны монохроматического излучения, которое нужно смешать с белым для воспроизведения измеряемого цвета. Длину волны этого излучения называют *доминирующей*. Отношением мощности выбранного монохроматического излучения к мощности его суммы с белым определяют чистоту цвета.

Спектральные цвета являются самыми чистыми в том смысле, что бóльшую насыщенность для данного цветового тона получить нельзя, так как эти цвета соответствуют отдельным монохроматическим излучениям без их смеси с белым.

10. ИЗБИРАТЕЛЬНОЕ ОТРАЖЕНИЕ, ПРОПУСКАНИЕ И ПОГЛОЩЕНИЕ СВЕТА

Все видимые тела в природе можно разделить на *самосветящиеся* (источники света) и *несамосветящиеся* (отражающие и пропускающие свет).

Яркость отражающей поверхности зависит от ее освещения и от ее отражательных свойств.

Окраска несамосветящихся предметов определяется их оптическими свойствами: *спектральным отражением, спектральным пропусканием* и *рассеянием света.*

Избирательное спектральное отражение выражается в том, что от поверхности окрашенного предмета монохроматические излучения, поглощаемые этим окрашивающим веществом, отражаются в меньшей мере, чем от абсолютно белой поверхности, полностью отражающей весь падающий на нее свет.

Спектральный коэффициент отражения определяется отношением энергии отражеиного моиохроматического излучения к эиергии излучеиий, отражениых от идеальиой белой поверхиости, и ие может быть больше 100%. В табл. IV.1 указаиы спектральные коэффициеиты отражения иекоторых объектов съемки.

Таблнца IV.1

Спектральные коэффнциенты отражения некоторых объектов съемкн

Объекты съемки	Спектральный коэффициент отражения, %			
	синий	зеленый	красный	визуальный
Лнцо блондина	25	39	61	40
Лицо брюнета	21	35	58	36
Хвойный лес зимой	1,7	3,0	2,7	3
Хвойный лес летом	3,6	7,4	7,8	7,5
Лиственинй лес летом	4,2	11	9,4	11
Трава весной	5,4	16	10	16
Трава летом	1,4	9,5	3,1	9,5
Песок	12	22	28	22

Наряду с коэффициеитами отражеиия для разных зои спектра приведена величииа визуального коэффициента отражеиия для указанных объектов. Она достаточно точно определяет фотографический коэффициент отражения (общий) для работы на чериобелых изопаихроматических фотопленках. При работе на цветных фотоплеиках следует учитывать разиицу в спектральных коэффициеитах отражения, отличающихся один от другого в ряде случаев во миого раз.

Разница в отражательной способности разиоокрашенных деталей в объектах съемки определяет их интервал яркостей.

Интервал яркостей объекта съемки — отиошеиие между яркостью самой темной и самой светлой деталями объекта.

В табл. IV.2 приведены ориентировочные интервалы яркостей иекоторых объектов при съемке иа черно-белую фотопленку.

В табл. IV.3 приведены интервалы спектрозоиальных яркостей применительно к съемкам пейзажей на цветиой фотоплеике.

Таблица IV.2

Ориентировочные интервалы яркостей некоторых объектов съемки

Наиболее распространенные объекты съемки	Интервал яркостей
Пейзаж в пасмурную погоду	1:2—3
Пейзаж в ясную, солнечную погоду	1:5—10
Пейзаж в ясную, солнечную погоду с передним планом	1:20—60
То же с темным передним планом	1:100—300
Городской пейзаж без переднего плана	1:10—40
Темные здания на фоне неба	1:100—200
Узкие улицы, освещенные солнцем, с тенями от домов	1:300—500
Арки ворот с освещенным солнцем фоном	1:1000—10 000
Фигура на натуре при солнечном освещении	1:10—20
То же внутри светлого помещения	1:10—100
Интерьер без окон в кадре	1:8—12
Интерьер, снимаемый против окон	1:100—500

Таблица IV.3

Интервалы цветозональных яркостей некоторых типичных объектов при цветной съемке пейзажа

Объект съемки	Условия освещения	Интервалы яркостей			
		синий	зеленый	красный	визуальный
Пейзаж без переднего плана	Солнце и рассеянный свет от неба, легкая дымка	1:129	1:58	1:63	1:59
Поляна на опушке леса	Солнце и рассеянный свет от неба, безоблачно	1:230	1:90	1:100	1:100
Группа берез на открытой поляне	Солнце и рассеянный свет от неба, кучевые облака	1:110	1:66	1:67	1:78
То же	Рассеянный свет от неба, кучевые облака	1:170	1:145	1:150	1:156

Интервал яркостей при съемках на цветные фотопленки наибольшей величины достигает в синечувствительном слое и наименьшей — в зелено- и красночувствительном. Для зеленочувствительного слоя он совпадает с интервалом яркостей при визуальном наблюдении, поэтому светочувствительность, указываемая на упаковке цветных фотопленок, определяется

всегда применительно к зеленочувствительному слою фотоматериала.

Спектральное отражение, так же как и спектральное пропускание, обусловлено тем, что красящее вещество, содержащееся в предмете, по-разному поглощает монохроматические излучения, т. е. обладает различным *спектральным поглощением*.

Избирательное рассеяние света — *дисперсия* — выражается в том, что различные монохроматические излучения рассеиваются по-разному. Избирательное рассеяние зависит от размеров мельчайших частиц отражающей свет поверхности. Определенное монохроматическое излучение отражается от частицы только в случае, когда его длина волны меньше диаметра частицы. Если мельчайшие частицы малы, чтобы рассеивать длинноволновое излучение, но достаточно велики, чтобы отражать коротковолновое излучение, рассеяние будет избирательным. Красные и оранжевые спектральные излучения станут проходить беспрепятственно, а синие и фиолетовые будут рассеиваться.

Из-за избирательного рассеяния атмосферы небо в средней полосе имеет не сине-фиолетовый цвет, как в горах, а голубой. Повышение влажности приводит к тому, что коротковолновые излучения рассеиваются гораздо сильнее, чем длинноволновые, появляется дымка. Для устранения дымки при съемке на черно-белые фотопленки пользуются оранжевым светофильтром. Однако в цветной фотографии оранжевые светофильтры применять нельзя, поэтому устранить воздушную дымку не удается.

11. СТАНДАРТЫ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Ввиду неопределенности белого света введено несколько стандартных источников света, которые называются *источниками A, B, C* и *E*.

Свет источника *A* служит в качестве стандартного излучения для электрических ламп накаливания и, строго говоря, не является белым. Его цветовая температура 2854 K.

Источники *B* и *C* — условные стандарты солнечного света, из которых *C* — более голубой, цветовая

температура — 6500 К, а *B* — более желтоватый, цветовая температура — 4800 К.

По международному соглашению за стандарт прямого солнечного света принимается излучение с цветовой температурой 5400 К.

Источник *E*, в отличие от источников *B*, *A* и *C*, не является температурным и обладает равноэнергетическим спектром, в котором энергии всех монохроматических излучений равны между собой.

II. ИСТОЧНИКИ СВЕТА

1. СОЛНЦЕ

Солнечный свет бывает *направленным (прямым)* и *рассеянным* атмосферой. Он непостоянен по интенсивности и по спектральному распределению энергии излучения.

К закономерным факторам, влияющим на изменчивость солнечного освещения, относятся: высота солнца над горизонтом и расположение по отношению к нему фотографируемой поверхности. К случайным факторам изменчивости освещения относится состояние атмосферы — ясно, дождь, туман и т. п.

Спектр излучения изменяется от тех же факторов. Он изменяется, например, от того, как расположен объект — на солнце или в тени. В первом случае объект освещается более «теплым», прямым солнечным светом в сочетании с рассеянным светом неба и облаков. Освещение в тенях светом неба хорошо заметно, например, на снегу в солнечный день. Немаловажным фактором, влияющим на дневное освещение и спектр излучения, является отражение света от земли, растений, стен зданий и других окружающих объектов.

В ранние утренние и предвечерние часы в солнечном свете содержится значительно больше оранжевых и красных лучей, чем в середине дня. Такие колебания также зависят от атмосферных условий, времени года, географической широты.

С восхождением солнца постепенно увеличивается не только интенсивность света, но и его цветовая температура. Частицы воздуха меньше поглощают

лучи коротковолновой части спектра (фиолетовые, синие и голубые), что приводит к изменению спектра и, следовательно, к увеличению цветовой температуры дневного освещения.

В зависимости от высоты светила солнечное освещение делится на периоды *эффектного, нормального* и *зенитного освещения* (см. раздел «Естественное освещение»).

На характер солнечной освещенности постоянное влияние оказывает атмосфера. При наличии кучевых облаков освещенность незатененных объектов увеличивается примерно еще на 25%, а освещенность в тени возрастает в два — два с половиной раза. Контрастность света снижается приблизительно в два раза по сравнению с освещением в ясную, безоблачную погоду.

При сплошной облачности наблюдается значительное уменьшение освещенности и контрастности освещения.

В безоблачную погоду, при отсутствии дымки, колебания в освещенности, связанные с влиянием атмосферных факторов, невелики, поэтому можно указать некоторые средние характеристики солнечного освещения в безоблачную погоду в зависимости от времени дня.

Величины освещенности для средней полосы в разные месяцы года и часы дня приведены в табл. IV.4.

2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Электрические лампы редко применяют непосредственно. Как правило, их помещают в специальный жестяной короб (осветительный прибор), предназначенный для рационального перераспределения светового потока. Осветительный прибор преграждает путь световому потоку в нежелательном направлении и отбрасывает его в нужную сторону, повышая тем самым эффективность освещения.

Все осветители разделяют на приборы *общего* (или *рассеянного*) и *направленного* света. Важнейшей характеристикой осветительного прибора является *угол рассеяния* — плоский угол, в пределах которого сила

Таблица IV. 4

Освещенность земной поверхности (лк) в разные месяцы года и часы дня

Месяцы \ Часы дня	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Июнь	940	23 000	46 500	66 500	74 500	66 500	43 000	18 000	870
Май — июль	380	14 500	40 500	59 000	68 000	59 000	38 000	13 000	310
Апрель — август	90	7 200	30 000	48 000	56 000	50 000	29 000	6 200	80
Март — сентябрь	—	940	18 000	35 000	43 000	36 500	17 000	670	—
Феараль — октябрь	—	—	5 300	19 500	26 000	19 500	5 300	—	—
Янаарь — ноябрь	—	—	1 400	9 000	14 000	9 400	1 400	—	—
Декабрь	—	—	380	5 900	9 800	6 200	260	—	—

света осветительного прибора снижается не более чем на 10% от силы света в направлении оси.

Приборы общего света должны быть с большим углом рассеяния от 60° до 180°. У приборов направленного света угол рассеяния должен колебаться от узкого (несколько градусов) до довольно широкого (50—60°). Так, все прожекторы дают сильный и узконаправленный световой пучок. Но при съемке прожекторы применяют редко. Чаще используют приборы с галогенными лампами, например «Свет-500» или «Свет-1000» и «Луч-300» или «Луч-500». Однако эти приборы потребляют довольно большую электрическую мощность, поэтому их применение в любительской практике ограничено. Более доступен любителям прибор ХОП (хроникально-осветительный прибор), представляющий собой отражатель из алюминия и патрон, расположенный горизонтально, по оси отражателя. Прибор рассчитан на установку фотографических (перекальных) ламп накаливания мощностью 275 или 500 Вт. Выдвижной патрон позволяет регулировать светораспределение. Прибор хорош для создания как общего, так и направленного освещения. Угол может быть ограничен с помощью имеющихся на приборе двух створок. Крепится прибор на штативе.

Короб изнутри окрашивают белой гуашью. Сверху короб затягивают марлей.

Рекомендуемые осветительные лампы приведены в табл. IV.5.

Фотоосветители ФО-1 и ФО-2 состоят из одного и двух алюминиевых отражателей, закрепленных на пружинном зажиме и имеющих возможность поворота. В фотоосветителях можно использовать лампы мощностью не более 300 Вт. Расположение ламп — вертикальное. Габариты ФО-1: 500×184×130 мм; ФО-2: 500×184×220 мм.

Фотоосветитель ФО-4 состоит из алюминиевого отражателя с вмонтированным в него патронодержателем. Лампа устанавливается вдоль горизонтальной оси, поэтому в светильник можно устанавливать зеркальные лампы. Осветителю можно придавать наклон. Крепление осуществляется при помощи струбцины; мощность ламп ограничена до 300 Вт. Габариты: диаметр осветителя 220 мм, длина 355 мм.

Таблица IV.5

Рекомендуемые осветительные лампы

Тип лампы	Ватт	Вольт	Световой поток, лм	Срок службы	Размеры		Цоколь
					диаметр, мм	длина, мм	
Фотолампы без внутреннего рефлектора 2700 К							
Г127-200 (Г220-200)	200	127 (220)	3200 (2920)	1000	81	175	
Г127-300 (Г220-300)	300	127 (220)	4950 (4600)	1000	112	236	E27/32×30
Г127-500 (Г220-500)	500	127 (220)	9100 (8300)	1000	112	240	E40/45
Зеркальные лампы накаливания 3200 К							
ЗК127-200 (ЗК220-200)	200	127 (220)	—	1500	185	127	E27/32×30
ЗК127-250 (ЗК220-250)	250	127 (220)	—	5	140	82	E27/32×30
ЗК127-500-2 (ЗК220-500-2)	500	127 (220)	—	6	160	112	E27/32×30
Прожекторные и кинопроекционные лампы 3200 К							
ПЖ110-500 (ПЖ220-500)	500	110 (220)	10500 (9800)	150	66	140	E27/32×30
К110-300 (К127-300)	300	110 (127)	6450	50	37	145	E22/25
К110-500-2	500	110	1100	30	37	155	1Ф-С42-2
Фотолампы 3280÷3580 К							
Ф127-300 (Ф220-300)	300	127 (200)	8000	9(6)	66	130	E27/27
Ф127-500 (Ф127-500)	500	127 (220)	13650	25	81	175	E27/27

Продолжение табл. IV. 5

Кварцевые галогенные лампы накаливания 3200 К							
КГ110-500 (КГМ110-500)	500	110	13000	400(50)	11(14)	132(80)	Торцевой керамический
КГ110-1000 (КГМ 110-1000)	1000	110	26000	500(130)	11	180	Плоский металлический
Люминесцентные лампы дневного света ЛДЦ 6750±800 К							
ЛДЦ40-3 (ЛДЦ40-4)	40	220	1750(2100)	10 000	40	1213	
ЛДЦ65-3 (ЛДЦ65-4)	65	220	2730(3050)	10 000	40	1213	
Люминесцентные лампы белого света ЛБ 3500±300 К							
ЛБ40-3 (ЛБ40-4)	40	220	2800(3000)	1000	40	1213	
ЛБ65-3 (ЛБ65-4)	65	220	4260(4550)	10 000	40	1515	
Люминесцентные лампы холодного белого света ЛХБ 4300±400 К							
ЛХБ40-3 (ЛХБ-40-4)	40	220	2470 (2600)	10 000	40	1213	
ЛХБ65-3 (ЛХБ-65-4)	65	220	3470 (3820)	10 000	40	1514	
Люминесцентные лампы теплого белого света ЛТБ 2800 К							
ЛТБ40-3 (ЛТБ40-4)	40	220	2400(2580)	10 000	40	1213	
ЛТБ65-4 (ЛТБ65-4)	65	220	3750(3980)	10 000	40	1514	

Двухламповый киноосветитель «Искра» (ОКФ-2) снабжен переключателем на последовательное и параллельное включение ламп. При последовательном соединении обе лампы горят вполнакала, что обеспечивает их большую долговечность. Осветитель предназначен для двух зеркальных ламп мощностью до 250 Вт. Расположение ламп — вдоль горизонтальной оси. Шарнирные кронштейны обеспечивают поворот каждого осветителя на угол в 90° от вертикального положения. Расстояние между центрами ламп: при их вертикальном положении — 100 мм, при полном повороте, когда угол между лампами составляет 180°, — 800 мм. Габариты: 400×160×120 мм в сложенном состоянии.

«Квант» (ОКФС-0,5), «Фотон», «К-1000» и др. — киноосветители, оснащенные кварцевыми галогенными лампами. Эти осветители характеризуются большим световым потоком, стабильностью цветовой температуры, что особенно важно при съемках на цветные фотопленки. Корпус таких приборов — металлический, с матовым или структурно-ячеистым отражателем. Корпус осветителя — металлический, малогабаритный, с подвижными створками для кашированиия (перекрывания) светового потока. Для крепления осветителя предусмотрены резьбовые отверстия 3/8″, 1/4″ и М6. Габариты: 198×50×30 мм.

При работе с осветителями, оснащенными галогенными лампами, необходимо соблюдать **правила пожарной безопасности, так как лампы при работе нагреваются до 600°. Вставлять и вынимать лампу можно только после того, как она остынет!** При этом следует пользоваться бумажной или чистой матерчатой салфеткой, иначе на колбе останутся жировые пятна от пальцев.

Другой простой осветительный прибор — ОФ-1. Патрон в нем расположен вертикально по отношению к оси сферического отражателя. Он позволяет использовать не только обычные лампы накаливания, но и прожекторную лампу типа ПЖ-13 или кинопроекционную 300-Вт.

Патрон в приборе можно перемещать в имеющихся прорезях и тем самым несколько регулировать угол рассеяния.

Приборы рассеяииого света фотолюбители обычно изготовляют своими силами.

3. ФОТОВСПЫШКИ

Фотовспышка — прибор, предиазначеииый для освещеиия при фотографироваиии; состоит из импульсной газоразрядной лампы, устройства приведения ее в действие, а также перераспределителя светового потока. Это весьма экономичый прибор с высокой итеисивностью света, спектральный состав которого приближается к диевиому. Длительность светового импульса (для разных моделей фотовспышек) лежит в пределах от $^1/_{100}$ до $^1/_{2000}$ с.

Фотовспышки подразделяют в зависимости от электропитаиия иа:

сетевые — с питаиием только от сети переменного тока;

автоиомные — с питанием от виешних блоков питаиия, входящих в комплект фотовспышки или встраиваемых в иих;

универсальные — с питанием как от сети переменного тока, так и от внешних блоков, входящих в комплект прибора.

По способу регулирования длительности светового импульса фотовспышки подразделяют иа *автоматические* и *иеавтоматические*.

Электрические схемы современных фотовспышек (особенно автоматических) сложны. Они построены на принципе иакопления электрического заряда электрическим коиденсатором большой емкости от источника тока с последующим разрядом через импульсиую газоразрядную лампу.

Вспышка импульсиой газоразрядной лампы происходит после коммутации поджигающего устройства, т. е. после замыкания штекера синхрокоитактов фотоаппарата.

Сетевые фотовспышки имеют простую электрическую схему; время ее готовности к работе ие более 10 с. В схему введеи выпрямитель, обычно одиополупериодиый на полупроводииковых диодах. Накопительиый конденсатор заряжается до амплитудного значеиия иапряжеиия сети (до 300 В при иапряжении сети 220 В).

Автономные фотовспышки, использующие различные химические источники тока, имеют в схемах преобразователи напряжения для повышения низкого напряжения до рабочего (около 300 В).

Напряжение постоянного тока низковольтной батареи преобразуется в переменное, затем повышается трансформатором до рабочего и далее выпрямляется для зарядки накопительного конденсатора.

Промышленность выпускает преобразователь ПН-70 для фотовспышек, например «Свет», «Фотон». В преобразователях используются автоматические устройства, позволяющие регулировать заряд и подзаряд конденсатора и отключать напряжение при достижении рабочего напряжения на накопительном конденсаторе. Время готовности к работе автономных фотовспышек велико и достигает иногда 60 с.

Наличие дополнительных фотовспышек, оснащенных встроенными светосинхронизаторами (фоторезисторами) либо автономными светосинхронизаторами, применение тубусов и шторок, ограничивающих световой поток, отражательных и рассеивающих экранов, цветных фолиевых светофильтров и т. п. практически позволяет создать любой световой и цветовой рисунок. При этом можно использовать неограниченное число дополнительных (вспомогательных) фотовспышек, срабатывающих дистанционно от одной «командной».

Конструктивно фотовспышки представляют собой корпус прибора с отражателем, в котором смонтирована вся электрическая схема или часть ее—при блочном исполнении. О готовности фотовспышки к работе сигнализирует неоновая лампа.

Основными техническими параметрами фотовспышки являются: энергия, ведущее число, длительность светового импульса, угол излучения, количество импульсов излучения от одного комплекта батареи или одной зарядки аккумулятора, время готовности к работе.

Энергия фотовспышки E зависит от емкости конденсатора C и напряжения U на нем, определяется соотношением:

$$E = — CU^2, \text{ Дж.}$$

В некоторых фотовспышках энергия регулируется подключением или переключением нескольких накопительных конденсаторов. Например, в схеме фотовспышки «Луч-М» имеются два накопительных конденсатора 800 и 1500 мкф. В зависимости от их подключения специальным переключателем энергия фотовспышек составляет 36, 68 и 104 Дж. При этом изменяются ведущее число и длительность световой вспышки.

В вышеприведенном примере фотовспышка имеет ведущие числа 24, 33 и 41 (соответственно), а длительность светового импульса составляет $^1/_{2000}$, $^1/_{1000}$ и $^1/_{500}$ с. Снижение напряжения питания, например из-за разряда батареи, ведет к уменьшению энергии.

Ведущее число — произведение числа диафрагмы (знаменателя геометрического относительного отверстия объектива на расстояние от фотовспышки до освещаемого объекта фотографирования в м), при котором получается нормальное экспонирование фотопленки:

$$G_s = DL, \text{ м.}$$

Ведущее число является одной из основных характеристик фотовспышек и есть величина постоянная. Ведущее число рассчитывается по формуле:

$$G_s = 0{,}071 \cdot \sqrt{\Theta_v \cdot S},$$

где: G_s — ведущее число фотовспышки для фотографической пленки с общей светочувствительностью;
Θ_v — освечивание в направлении оптической оси фотовспышки, кд·с;
S — общая светочувствительность фотопленки по ГОСТ.

Определенное таким образом типовое ведущее число записывается в паспорт фотовспышки и округляется до ближайшего числа ряда. ГОСТ 23287—78 устанавливает следующие ведущие числа: 10; 11; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28; 32; 40; 45; 50; 56; 64; 72; 80; 90; 100; 125; 140.

Ведущее число зависит не только от энергии фотовспышки. На ведущее число в значительной мере влия-

ет форма импульсной газоразрядной лампы. Например, при использовании одного и того же накопительного конденсатора, но применении разной формы импульсных газоразрядных ламп, как в фотовспышках ФИЛ 41 и ФИЛ 42, ведущие числа составляют 16 и 24 соответственно. При этом немаловажными факторами являются конструкция отражателя и точность установки лампы в рефлекторе. Потери по этим причинам могут значительно снизить ведущее число фотовспышки.

Ведущее число определяется для пленки чувствительностью 65 ед. ГОСТ. При съемке с фотовспышками на практике фотографу необходимо вычислить численное значение диафрагмы. Обычно для этой цели на фотовспышках имеются калькуляторы или таблицы. Зная ведущее число фотовспышки и расстояние до объекта съемки, можно определить численное значение диафрагмы и по вышеприведенной формуле. Так, если ведущее число 24, а расстояние до объекта 3 м, то $D=\frac{G_s}{L}=\frac{24}{3}=8$ (при условии использования пленки чувствительностью 65 ед. ГОСТ).

В случае использования фотопленки другой светочувствительности, например 130 ед. ГОСТ, новое ведущее число определится по формуле:

$$G_{s130}=G_s\sqrt{\frac{S_{130}}{S_{65}}},$$

где G_{s130} — новое ведущее число для фотопленки чувствительностью 130 ед. ГОСТ;
G_s — ведущее число, указанное в паспорте фотовспышки; S_{130} — светочувствительность пленки 130 ед. ГОСТ; S_{65} — светочувствительность пленки 65 ед. ГОСТ, указанная в паспорте.

Используя приведенный пример, определим ведущее число для пленки 130 ед. ГОСТ.

$$G_{s130}=24\sqrt{\frac{130}{65}}=24\cdot 1{,}41\approx 34.$$

Регулировка ведущего числа, как было уже показано на примере фотовспышки «Луч-М», может осуществляться либо изменением емкости за счет применения нескольких накопительных конденсаторов, либо за

счет изменения угла светового потока путем перемещения лампы относительно светоотражателя, как в фотовспышках ФИЛ-100, ФИЛ-102.

Фотовспышка и сменные объективы. Угол излучения многих фотовспышек составляет 60—70°, что дает возможность использовать как основные (штатные) объективы, так и широкоугольные. При съемке с длиннофокусными объективами фотовспышки необходимо располагать вблизи снимаемого объекта. Это можно осуществить, использовав фотовспышки с дополнительным осветителем («Луч М», ФИЛ-107) или отдельно дополнительный осветитель со светосинхронизатором. Можно использовать удлиненный синхрокабель и тем самым установить фотовспышку на расстоянии от фотоаппарата, а также применить автономный светосинхронизатор и «командную» фотовспышку с небольшим ведущим числом, установленную на фотоаппарате (например, «Электроника ФЭ-26»).

Дистанционное включение фотовспышек позволяет осветить объекты значительной протяженности, дать дополнительную подсветку теневых участков объекта при съемке с естественным освещением, что особенно важно при съемке на цветные фотопленки, организовать необходимый световой рисунок объекта.

Промышленность выпускает для этой цели комплект, состоящий из двух фотовспышек, одна из которых (обычно дополнительный осветитель) имеет встроенный светосинхронизатор (фоторезистор).

Выпускают также и отдельно фотовспышки, оснащенные фоторезисторами. Это обеспечивает их дистанционное синхронное срабатывание на значительном расстоянии от командной фотовспышки.

Автономные светосинхронизаторы позволяют использовать фотовспышки любой конструкции в качестве дополнительных (ведомых). Автономный светосинхронизатор закрепляют на фотовспышке, и он имеет гнездо, аналогичное гнезду синхроконтакта фотоаппарата.

Фотовспышки и съемка на цветную пленку. Ведущее число фотовспышки рассчитывается для черно-белой фотопленки чувствительностью 65 ед. ГОСТ. Однако из-за разного влияния эффекта Шварцшильда на цветные и черно-белые фотопленки ведущее число

прн нспользованни цветной фотопленки уменьшается в 1,4 раза. Такнм образом, прн съемке на цветную фотопленку полученное чнсленное значенне днафрагмы следует уменьшнть, относнтельное отверстие увелнчнть иа 1 ÷2 деления.

Необходимо помннть, что цветовая температура ксеноновых газоразрядных ламп равна 6000 К, Это приводит на слайдах к нзлншннм голубым оттенкам (если матовый рассеиватель не компеисирует). Применяя желтый фильтр плотностью ≈15 %, можно компенсировать излншнюю голубнзну. Численное значенне днафрагмы следует уменьшнть при этом на два деления в сравнении с черно-белой пленкой.

Автоматические фотовспышки — электронные устройства с автоматнческнм регулнрованнем длнтельностн светового нмпульса вспышкн во время экспоннрования светочувствительного фотоматернала. Онн оснащены встроенным фотоприемннком, воспрнннмающим отражеиный от объекта свет, и электронным устройством, оценнвающнм отражеиный свет, достаточный для нормального экспонирования фотопленкн. Свечение импульсной газоразрядной лампы автоматнчески прекращается, как только фотоматернал получнл расчетную экспознцию для заданной светочувствительностн.

В завнсимостн от мощностн фотовспышкн н быстродействня элементов электронной схемы определяется интервал расстояиий автоматнческой работы фотовспышкн.

Автоматическое регулнрование продолжнтельностн светового нмпульса вспышкн может осуществляться прннуднтельным гашеннем ненспользованной энергнн в конденсаторе лнбо прерываннем разряда нмпульсной газоразрядной лампы с сохраненнем оставшейся ненспользованной энергнн в конденсаторе. Последннй способ более рацнонален.

Так, автоматнческая фотовспышка «Электроиика В5-22» с ведущнм чнслом 18 может работать в автоматическом и ручном режнмах.

Диапазон автоматнческого действия прн съемке на пленку чувствительностью 65 ед. ГОСТ при диафрагме 5,6:0,8—3,2 м; прн диафрагме 8:0,8—2,2 м. Фотограф устанавлнвает необходнмое чнсленное значенне диа-

Таблица IV.6

Параметры фотовспышек

Наименование (тип) фотовспышки	Номинальная энергия, Дж	Ведущее число пленки — 65 ед. ГОСТ	Угол излучения в горизонтальной и вертикальной плоскости, град	Время готовности, с	Кол-во вспышек от одного комплекта источников (на одну зарядку аккумуляторов)	Источник и устройство электропитания	Габариты, мм	Масса, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
						Сетевые			
СЭФ-3М	36	12	60	20		220 В	46×63×101	0,3	
«Электроника ФЭ-27»	18	14	60 50	15		220 В; 300 В	90×35×91	0,25	
ФИЛ-46	36	16	50			220В; 300В	85×46×101	0,32	Взамен ФИЛ-41М.
«Сӑулуте»	36	16	50			220В	51×85×74	0,3	Съемный синхропровод
СЭФ-3	36	17	50	30		220В	47×85×101	0,35	
«Электроника В5-22», автоматическая	36	18	50	15		220В; 300В (кроме батареи «Молиия»)	117×39×90	0,395	Автоматнческое изменеине длительиостн вспышки

Продолжение табл. IV. 6

Наименование (тип) фотовспышки	Номинальная энергия, Дж	Ведущее число пленки — 65 ед. ГОСТ	Угол излучения в горизонтальной и вертикальной плоскости, град	Время готовности, с	Кол-во вспышек от одного комплекта источников (на одну зарядку аккумуляторов)	Источник и устройство электропитания	Габариты, мм	Масса, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Электроника В5-21»	36	20	50	15		220В; 300В	35×95×91	0,325	
«Фотон»	36	22	50	20		220В; 300В	100×85×60	0,35	
ФИЛ-42	36	22	50			220В; 300В	99×45×79	0,32	
«Электроника ФЭ-14АУ», автоматическая	26	26	55	10	400	220В; «Молния»	195×84×78,4	0,6	Автоматическое изменение длительности вспышки
ФИЛ-105	68	28	50			220В; «Молния»	90×82×221	0,63	Сумка для ф-ки и батареи «Молния»
ФИЛ-106	68	28	50			220В; «Молния»	90×82×214	0,63	Встроенный светосинхронизатор. Сумка для ф-ки и батареи «Молния»
ФИЛ-107	68	28	50			220В; «Молния»	90×82×214		Сумка для ф-ки и батареи «Молния»

«Электроника В5-04»	68	35	60 50	10	300	220В; «Молния»	78×84×195	0,5	Сумка для ф-ки и батареи «Молния» Снята с производства
ЛУЧ-М	104 68 36	40 32 22	50	20		220В; «Молния»	240×138×115	2×1,5	Два осветителя: основной и дополнительный ЛУЧ М1 со светосинхронизатором
ЛУЧ-М1	104 68 36	40 32 22	50	20		220В; «Молния»	240×138×115	1,5	Встроенный светосинхронизатор
				Универсальные					
«Электроника В5-08»	15	12	60 50	10—20	65	Встр. акк.; 127В; 220В	122×62,6×36	0,31	
«Электроника В5-11»	15	12	60 50	10 от батареи, 20 от сети	100	4×А316 «Квант» 220В	122×62,5×36	0,2 без батарей	
«Электроника ФЭ-15У»	22	14	60 50	12—20	65	Встр. акк.; 220В	102×58×35	0,21	Зарядное устройство для зарядки аккумуляторов и питания от сети
ФИЛ-16	36	16	50	20	70	4×373 220В	85×46×101 ф-ка 40×148×108 бл. пит.	0,32	Взамен ФИЛ-11М Блок питания в отдельном корпусе на ремне Съемный синхропровод

Продолжение табл. IV. 6

Наименование (тип) фотовспышки	Номинальная энергия, Дж	Ведущее число пленки — 65 ед. ГОСТ	Угол излучения в горизонтальной и вертикальной плоскости, град	Время готовности, с	Кол-во вспышек от одного комплекта источников (на одну зарядку аккумуляторов)	Источник и устройство электропитания	Габариты, мм	Масса, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Электроника ФЭ-25»	40	18	50	15акк. 20 сеть	40	Встр. акк. 220В, смешанное	205×75×91	0,5	Готовится к пр-ву. Автоматическое изменение длит. вспышки. Поворотный отражатель. Устр. для зарядки аккумуляторов и питания в сети
«Саулуте II»	36	18	50	20 акк. 15 сеть	40	Встр. акк. 4×316«Квант», 220В	71×57×179	0,4 без акк.	Устройство для зарядки аккумуляторов и питания от сети, кассета для А-316 «Квант»
«Электроника Л5-01»	40 20	20 10	50	25 15	30 60	6×316 «Квант» 220В	126×52×86	0,55	

«Электроинка В5-24	36	22	50	15	80	Встр. акк.; 220В	137×80×55	0,47	Устр-во для зарядки аккумуляторов и питания от сети
«Чайка»	36	22	50	20	400	2×3336, 220В	210×165×85	1,6	Осветитель н сумка с блоком питаиия
ФИЛ-12	36	22	50	20	70	4×373, 220В	99×45×78 ф-ка 40×148×108 бл. пнт.	0,32 0,24	Блок пнтання в отдельном корпусе иа ремие
Луч-70	100 50	28 20	50	20	200	«Молния» 220В 300В	225×244×118	3,5	2 осветителя. При работе с 2-мя осветнт. энергня распределяется в пропорцнн 3:2
Автономные									
«Электроинка ФЭ-26»	12	11	50	15	80	2×А316«Квант»	75×34×60	0,1 без батарей	
«Зеленоград»		24	60	10		Батарен типа «Крона»	34×34×79	0,6 без батарей	4-разовая вспышка-куб с прнставкой ПКФ-2

Прнмечанне. Фотовспышки (кроме «Электроинка В5-04», «Электроннка ФЭ-14АУ», «Луч-М», «Луч-М1», «Луч-70», «Чайка», ФИЛ-11М, ФИЛ-12, ФИЛ-41М, ФИЛ-42, ФИЛ-105, ФИЛ-106, ФИЛ-107) нмеют кабельное н бескабельиое соедннение с сннхроконтактом фотоаппарата, а указанные в скобках — только кабельное.

Сокращення, прннятые в таблнце: 127, 220В — пнтанне осуществляется от сетн переменного тока напряжением 127 нлн 220В. 300В — питанне от нсточника постоянного тока иапряжением 300В. Встр. акк.— встроеиные аккумуляторы, напрнмер 2НКГ-0,7 Д.

фрагмы 5,6 или 8 и в пределах указанных расстояний фотовспышка работает в автоматическом режиме.

Существенным недостатком автоматических фотовспышек является их «слепота» к конкретным ситуациям. Так, если мы будем фотографировать человека в светлом костюме на темном фоне, значительно превышающем по размерам фигуру человека, то даже в экономичном режиме темный фон значительно поглотит световой импульс; отраженный свет не поступит в фотоприемник. Фотовспышка израсходует всю энергию, в результате чего мы получим переэкспонированный кадр.

Основные параметры выпускаемых фотовспышек приведены в табл. IV.6.

Раздел пятый
ФОТОСЪЕМКА

I. ПОНЯТИЕ ОБ ОСНОВНЫХ ВЫРАЗИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВАХ

Фотосъемка — сложный технический и творческий процесс, в результате которого в светочувствительном слое образуется скрытое изображение.

Качество будущего снимка, его технические и эстетические достоинства зависят от целого ряда специальных выразительных средств, которые рассмотрены ниже.

1. КОМПОЗИЦИЯ

Композиция (сочинение, составление, расположение — *лат.*) — объединение отдельных элементов произведения в единое художественное целое, в котором в конкретной зрительной форме наиболее ярко раскрывается содержание.

Произведение строится на соподчинении с главным сюжетно-тематическим центром всех менее значительных элементов построения.

Предметно-смысловым элементам композиции неизменно содействуют специальные выразительные средства: освещение, тональность, колорит, точка и момент съемки, план, ракурс, а также изобразительный акцент и различные контрасты.

Композиция не должна играть самостоятельной роли. Подобно тому, как речь имеет значение передатчика мысли, композиция служит лишь средством для выражения авторской мысли.

2. СЮЖЕТНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ (СМЫСЛОВОЙ) ЦЕНТР

Выделение в кадре главного сюжетно-тематического центра называется *изобразительным акцентом.* В

любых условиях съемкн — в спокойной обстановке ателье нлн в жестком временно́м режнме событийиой съемкн — необходимо оценнвать н общую снтуацню и композицнонную н смысловую значнмость каждого элемента сюжета. Элементов может быть много, но онн далеко не равнозиачны. Однн годятся для выделення смыслового центра. Другне — для характернстнкн обстановкн. Третьн нмеют нзобразнтельное значенне. А четвертые — помеха, онн должны оставаться за пределамн кадра.

Сюжетио-тематическнй центр кадра можно сформнровать укрупнеинем главных элементов композицин, тональным контрастом.

3. СВЕТОТЕНЬ

Светотень — строго закономерные градацнн светлого н темного, благодаря которым воспрнннмаются глазом н воспронзводятся объекты съемки.

Оттеики светотенн точно соответствуют характеру освещеииости, объемной форме предметов, состоянию атмосферы. И в натуре н иа снимке светотеневой строй целого завнснт от взаимосвязн светов, блнков, теией, полутеин, рефлекса иа основе тоиовых соотношеинй (см. «Освещенне»).

Через эффекты светотеневого контраста фотограф должен стремнться к слаженности композицнонного строя, к эмоцнональной выразнтельиости сннмка. Он должеи не копнровать вндимые светотеиевые оттенкн, а воспронзводнть нх на осиове оценкн и обобщеиня увндениого.

4. КОЛОРИТ

Колорит (краска, цвет — *лат.*) — характер взаимосвязн всех цветовых элемеитов, цветовой строй как одно нз средств правднвого н выразительного нзображення действнтельностн.

Главиое, исходное свойство колорнта — богатство н согласованность цветовых оттенков, соответствующнх цветовым оттенкам предметов действительностн.

Правднвость колорнта иикогда ие достнгается механнчески точиым «спнсываиием» с иатуры. Отдельный

световой тон не бывает колористически верен сам по себе, а только обязательно в строго определенной взаимосвязи с другими тонами.

Взаимодействием цветов фотограф должен стремиться подчеркнуть характерное и существенное в сюжете.

5. ПЕРСПЕКТИВА

Перспектива — закономерности изображения предметного мира в соответствии с его зрительным (оптическим) восприятием.

Видимые предметные очертания, форма, окраска сильно изменяются в зависимости от расположения предмета в пространстве относительно глаза наблюдающего человека. Причем именно через эти изменения воспринимаются устойчивые, действительные свойства самого предмета.

Закономерные изменения масштабов предметов, связанные с их удалением от глаза наблюдателя, называются *линейной перспективой*. Ее свойства: фигуры и предметы кажутся тем меньшими, чем дальше они находятся; параллельные линии, уходящие вдаль, обнаруживают стремление сойтись в одной точке; грани предметов, направленные по лучу зрения глаза, кажутся короче, чем в действительности.

Изменение цветов и тонов предметов, также обусловленное расстоянием между объектом и наблюдателем (толщиной воздушного слоя), называется *тональной перспективой*. Ее свойства: четкость и ясность очертаний предметов теряются по мере их удаления от глаза; одновременно уменьшается насыщенность цветов, которые в отдалении теряют свою яркость; контрасты светотени в глубине смягчаются; постепенно угасают блики и рефлексы; глубина, дали кажутся более светлыми, чем передний план.

В соответствии с этими закономерностями мы оцениваем расстояния на снимке: фигуры и предметы, о которых известно, что они имеют одинаковую контурную и объемную форму и одинаковые цвета, кажутся находящимися тем дальше, чем больше расплываются их контуры, чем менее четко они различаются глазом, чем менее насыщенны их цвета. Фигуры — контрастные, четкие, темные — выступают на передний план.

6. ТОЧКА И МОМЕНТ СЪЕМКИ

Точка съемки — место, где находится фотограф по отношению к видимым или изображаемым предметам.

Перемены точки съемки играют решающую роль в построении перспективы. От точки, с которой производится съемка, зависит характеристика образа. Достаточно сфотографировать лицо даже хорошо знакомого человека с непривычной точки, как заметно изменяются наши представления о нем. Мы не сразу узнаем его.

Каждая съемочная точка определяется тремя пространственными координатами: *направлением, расстоянием* и *высотой*. Изменение любой из координат оказывает существенное влияние на все изображение. Точка съемки может быть *фронтальной, под углом, боковой;* в портрете — *анфас, труакар, профиль.*

Искусство современной фотографии заключено в скорости ви́дения, в зоркости наблюдения, в быстроте отбора кадра. Вот почему выбор точки съемки важно умело сочетать с выбором *момента съемки.*

Трудно, например, передать живое выражение лица, если фотограф долго готовится к съемке, а фотографируемый напряженно ждет — когда же сработает затвор? Тут необходимы быстрота реакции и чувство момента, особенно в спортивной съемке.

7. ПЛАНЫ И РАКУРС

Планы (плоскость — *лат.*) — пространственные зоны различной отдаленности, обычно соответствующие наиболее существенным или заметным частям изображения и имеющие значение основных опорных пунктов при передаче впечатления глубины пространства (особенно в пейзаже).

Различают *первый (передний), второй* и *задний (дальний)* планы. В практике количество планов может быть значительно больше. Это целиком зависит от композиционного замысла фотографа, в частности от выбора точки съемки.

В фотографии планы передают в основном через пропорции предметов и их перспективных сокращений, а также различиями в градациях светотени и в оттенках цветов.

Ракурс (укорачивать, сокращать — *фр.*) — перспективное сокращение формы предмета, приводящее к изменению его привычных очертаний. Ракурсами называют обычно резко выраженные сокращения на снимках, выполненные под острым углом сверху или снизу, особенно вблизи.

Ракурс обостряет композицию, помогает выделить главное, гиперболизирует объект съемки.

8. КОНТРАСТЫ

Контраст (резкое различие, противоположность — *фр.*) — одно из важных художественных средств, направленное на противопоставление и взаимное усиление двух соотносимых свойств, качеств, особенностей предмета, объекта.

Обычно говорят о цветовом и светотеневом контрастах но, на деле разновидности контраста по его природе и назначению столь же многообразны, как и свойства воплощаемой фотографом действительности.

Изобразительный контраст служит средством выявления существенного, подчеркивает характерные свойства и особенности объекта съемки.

Среди контрастов различают масштабные противопоставления, противопоставления светлого и темного, яркого и блеклого, резкого и нерезкого, симметрии и асимметрии, ритма и аритмии, статики и динамики. От умелого применения таких противопоставлений зависит сила выразительности произведения фотоискусства.

II. ОСВЕЩЕНИЕ

Освещение — распределение света в предметном пространстве по величине, направлению и характеру светового потока. С одной стороны, освещение — техническое средство, необходимое для осуществления съемки, с другой,— оно одно из главных изобразительных средств, основа светотени, характера фотографического рисунка.

При распределении светотени необходимо правильно выбрать интервал яркостей (контраст) объекта, согласовать его с фотографической широтой пленки.

Интервал яркостей — отношение яркостей самого светлого и самого темного участков снимаемого объекта. Чем выше интервал яркостей, тем больше контраст освещения.

Чем выше освещенность и отражательная способность объекта, тем больше его яркость.

Яркость цветового тона зависит от длины волны лучей, отражаемых поверхностью объекта. Наиболее ярким является желтый цвет, наиболее темным — фиолетовый.

Когда интервал яркостей равен фотографической широте пленки, выдержка должна быть определена абсолютно точно. Она имеет тогда только о д н о значение. Когда интервал яркостей намного меньше фотографической широты пленки, возможны н е с к о л ь к о выдержек. В этом случае некоторая неточность выдержки не сказывается на качестве негатива. Однако наилучшей из возможных выдержек будет минимальная, так как она обеспечивает получение негатива небольшой оптической плотности с максимальным разрешением мелких деталей в светах и тенях (подробно об экспонировании см. «Определение экспозиции»).

1. ЭЛЕМЕНТЫ СВЕТОТЕНИ

Различают следующие элементы светотени (рис. V.1):

с в е т á — ярко освещенные поверхности;

б л и к и — световые пятна на ярко освещенной вы-

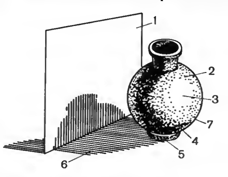


Рис. V.1. Распределение света на предметах съемки: *1* и *3* — светá; *2* — блик; *4* — полутень; *5* — собственная тень; *6* — падающая тень; *7* — рефлекс

пуклой нлн плоской глянцевой поверхностн, когда на ней нмеется еще и зеркальиое отражеиие;

т е н н — неосвещенные нлн слабо освещенные участкн поверхностн. Тенн на неосвещенной стороне объекта называются *собственными*, а отбрасываемые объектом — *падающими;*

п о л у т е н ь — слабая тень, возннкающая, когда объект освещен несколькнмн нсточннкамн света. Она также образуется на поверхности, обращенной к источиику света под небольшим углом;

р е ф л е к с — слабое светлое (нногда цветное) пятно иа стороне тени, образованное лучамн, отраженнымн от блнзко лежащнх объектов.

Элементы светотенн образуют целую гамму светотональиых переходов, богатый световой рнсунок, как бы состоящнй нз множества тонов. Из них: бликн представляют собой нанболее яркне тоиа, а тени — нанмеиее яркне.

2. ВИДЫ ОСВЕЩЕНИЯ

По роду нсточннков света различают *естественное, искусственное* н *смешанное* освещенне.

По характеру освещенне бывает *направленным, рассеянным* н *комбинированным* (рассеянно-направленным).

Н а п р а в л е н и о е о с в е щ е н н е создают прямой солнечный свет в ясный, безоблачный день, вольтова дуга, электролампа без арматуры н рефлектор с зеркальной поверхностью. Такое освещенне образует на объекте съемки резко выраженные свети́, теин н в некоторых случаях блнки. Оно освещает только поверхностн объекта, обращенные к нсточннку света, остальные поверхности остаются в тенн.

На сннмке поверхностн объекта имеют тона, соответствующне нх цвету. Фактура воспронзводнтся достаточно точно́. Затененные участкн получаются глубоко-черными. На ннх тона н фактура объекта не воспронзводятся.

Направленное освещенне от одного нсточннка света вызывает чрезмерный контраст изображення. Его

можно избежать, применив отражательные подсветки или несколько источников света.

Рассеянное освещение создают солнечный свет сквозь облака или туман, электролампа из молочного стекла или в рефлекторе с матированной поверхностью, светильник, перед которым установлен рассеивающий экран. Такое освещение равномерно и одинаково распределяется по всей поверхности объекта, вследствие чего на ней отсутствуют тени, блики и рефлексы. Соответствующими тонами передаются только форма и цвет объекта. Из-за отсутствия теней и полутеней объект на снимке кажется почти плоским.

Рассеянный свет создает слишком мягкое освещение. Снимки получаются малоконтрастными.

Комбинированное освещение — сочетание направленного и рассеянного света. Оно обладает значительными преимуществами по сравнению с направленным и рассеянным, так как образует полутени, создающие впечатление объема объекта.

Комбинированное освещение благоприятно изменяет отношение яркостей: яркость светов убывает быстрее, чем теней, за счет рассеянного света. Таким образом, получается нормальный контраст объекта съемки.

Освещение может быть также:

простым — свет имеет одно направление;

сложным — свет идет от нескольких источников в разных направлениях;

прямым — лучи падают на поверхность объекта под углом больше 45°;

косым — лучи падают на поверхность объекта под углом меньше 45°.

3. ПРАКТИКА ОСВЕЩЕНИЯ

Съемка при естественном освещении зависит от астрономических, метеорологических (погодных) условий, от дополнительного местного освещения, от особенностей окружающих предметов, влияющих на спектральный состав освещения (цветные рефлексы).

Под *астрономическими факторами* подразумевают географические координаты данного пункта, которые определяются широтой и долготой, высотой стояния

солнца и связанными с этим периодами съемочного дня.

Географические координаты и поправка времени для некоторых городов СССР приведены в табл. V.1.

В течение дня в зависимости от высоты солнца над горизонтом условия естественного освещения значительно меняются. Происходит изменение спектрального состава света, что очень важно при цветной съемке.

Съемочный день в зависимости от высоты солнца принято условно делить на периоды.

Период низкого утреннего и вечернего освещения. Солнце стоит над горизонтом под углом от 0 до 15°. В это время происходит резкое изменение спектрального состава солнечного света и соотношений освещенности вертикальных и горизонтальных поверхностей по мере подъема солнца над горизонтом.

Горизонтальные лучи света оставляют длинные, вытянутые тени от объектов. Отчетливо выявляются рельеф местности, объем предметов, планы, воздушная среда. Но такие условия складываются лишь в ясную, безоблачную погоду. В пасмурную погоду съемка при низком стоянии солнца затруднена. Освещение делается невыразительным, так как отсутствуют контрасты и тени.

Период нормального дневного освещения. Солнце поднимается на высоту от 15 до 60° над горизонтом. В этот период наблюдается относительно равноценная освещенность горизонтальных и вертикальных поверхностей, незначительно изменяется спектральный состав освещения в света́х и тенях.

В безоблачную погоду объекты получают выразительный рисунок, так как светотень выявляет объемы, фактуру, подчеркивает пространство. Это наиболее благоприятный период для фотографирования.

Период зенитного освещения. Солнце поднимается над горизонтом под углом более 60°. При высоте солнца 70° наступают резкие контрасты освещенности горизонтальных и вертикальных поверхностей. Вертикальные поверхности объектов получают в полтора раза меньше света, чем горизонтальные. Это самый неблагоприятный период для фотографирования.

Таблица V.1

Географические координаты и поправка времени для некоторых городов СССР

Город	Широта, град	Долгота, град	Поправка	Город	Широта, град	Долгота, град	Поправка
Александровск-Сахалинский	50,9	142,2	—04 31 мин	Ленинград	59,9	30,3	—0 59
				Львов	49,8	24,0	—3 24
Алма-Ата	43,3	76,9	—0 52	Минск	53,9	27,6	—1 10
Алушта	44,7	34,4	—0 42	Москва	55,8	37,5	—0 30
Архангельск	64,6	40,5	—1 18	Мурманск	69,0	33,1	—0 48
Ашхабад	37,8	58,4	—1 06	Новосибирск	55,0	82,0	—1 28
Баку	40,4	49,8	—0 41	Одесса	46,5	38,0	—1 28
Батуми	41,7	41,6	—1 14	Омск	55,0	73,4	—1 06
Брест	52,1	26,7	—1 13	Полтава	49,6	34,6	—0 46
Бухара	39,8	64,4	—0 46	Рига	56,6	24,1	—1 24
Вильнюс	54,7	25,3	—1 19	Самарканд	39,6	67,0	—0 32
Владивосток	43,1	131,9	—1 12	Сочи	44,6	39,8	—1 21
Волгоград	48,8	44,5	—1 02	Таллин	59,4	24,7	—1 ч 21 мин
Горький	56,3	44,0	—1 04	Ташкент	41,3	69,2	—1 23
Ереван	40,2	29,5	—1 02	Тбилиси	41,7	44,8	—1 01
Иркутск	52,3	104,2	—1 03	Томск	56,5	84,9	—1 20
Казань	56,8	49,1	—0 44	Фрунзе	42,9	89,8	—1 01
Киев	50,5	36,2	—0 35	Хабаровск	48,5	135,0	—1 00
Комсомольск	50,6	137,0	—0 52	Харьков	50,0	36,2	—0 35
Кушка	35,2	62,4	—0 50	Чита	52,0	113,5	—0 56
				Якутск	62,0	129,8	—1 21

Период сумеречного освещения. Глубина погружеиия солнца за горизонт составляет около 60°.

В период сумеречного освещения направленный свет отсутствует, земная поверхность и все объекты освещеиы рассеяииым светом иеба.

Фотосъемка в сумерки производится для получения эффекта ночных снимков. В это время рекомендуется использовать дополнительное искусствеиное освещение.

Варианты освещения. Важио различать следующие варианты освещеиия по направлению солнечных лучей относительно объекта съемки со стороны фотоаппарата.

Фронтальное (или переднее). Расположение и форма теней соответствуют общеприиятому представлеиию о естественном освещении в природе. Но интервал яркостей невелик. В этом случае глубина простраиства передается только благодаря лииейной перспективе. Наиболее благоприятна для цветных съемок безоблачная погода, так как открываются возможности получить живописиые композиции различных цветовых отношеиий при небольшом иитервале яркостей.

Боковое и передне-боковое. Создает четкое чередование светов и теней, ярких и затененных участков. Получается пространственная картина с хорошо очерченным объемом и рельефом поверхностей объектов. Это наиболее пластичное освещение.

Контровое (или контурное). Хорошо выявляет контур предметов благодаря тому, что возиикает световое обрамление. При таком освещении наблюдается значительиый контраст яркости между света́ми и тенями, так как вертикальные поверхности объектов, обращеииые к фотоаппарату, освещаются более темной стороной иеба, а на горизонтальных поверхностях, на которые свет солнца падает сзади, под углами, близкими к зеркальным, в результате направлеиного рассеяиия возникает яркий блик.

Небо при съемке против света имеет очеиь высокую яркость и, чтобы уменьшить соотношеиие яркостей земли и иеба, перед объективом фотоаппарата устанавливают оттенеиные светофильтры.

При съемке иа цветную пленку при коитровом свете встречаются дополнительиые трудности из-за того, что нужно учитывать явлеиие *иррадиации,* когда светлые предметы на темном фоне кажутся больше своих размеров, а темные иа светлом фоие — меньше. Чтобы сннзить яркость неба при съемке протнв света, а также в некоторых других случаях, применяют подсветы и затенители.

Подсветы чаще всего представляют собой лнсты белой бумагн, наклеенной на фанерный щнт. Интенсивиым подсветом может служить зеркало. Подсвет позволяет повысить яркости в теневых участках объекта и тем самым сннзнть контраст естественного освещення.

Затенители простейшей формы представляют собой деревянную раму, на которую натянуты тюль илн марля.

Съемка при искусственном освещении. При фотографнрованин в помещеннн (особенно вечером) используют искусственное, чаще всего электрическое освещение. Но обычиых светильников, смонтнроваиных в помещении, бывает недостаточно. Для выявлеиня на сннмке существеиных деталей приходится использовать при съемке еще и специальные дополнительные источиики света. При этом фотограф получает возможность широко управлять освещением, регулнровать по своему усмотрению мощность света, иаправление и характер световых потоков, продолжительность гореиия электролампы.

Искусственное освещение создает бóльшне изобразительные возможности для фотографа, чем естественное освещеиие, которым управлять практнчески невозможно. Оно позволяет абсолютно точно создать необходнмые световые условня, стабильные по спектральному составу, что особеиио важно прн цветиых съемках. Дает возможность миогократио повторять однажды иайденную удачную схему, совершенствовать ее и лучшие варианты повторять снова.

Путем выбора осветительных приборов, нх мощиости и размещения можно добиться иужиого светотонального рисунка, перераспределнть яркости объектов съемкн н фоиа, создать необходимые изобразительные акценты бликами и тенями.

При фотографировании крупным и средним планами в помещении используют следующие виды искусственного света.

Заполняющий. Равномерное, рассеянное, бестеневое освещение, имеющее достаточную интенсивность для короткой выдержки. Осуществляется комбинацией источников верхнего и переднего света.

Рисующий. Резкий пучок света, направленный на сюжетно важную часть объекта. Его задача — создание основного светового эффекта. Такой свет должен давать бóльшую освещенность на сюжетно важном участке изображения по сравнению с общей освещенностью.

Самостоятельно рисующий свет употребляется редко, так как он дает очень контрастное освещение, затрудняющее проработку деталей в тенях или светáх, из-за большого интервала яркостей.

Моделирующий. Узкий направленный пучок света малой интенсивности, используемый для получения бликов и подсветки теней с целью их смягчения, а иногда и полного устранения. Основное назначение моделирующего света — улучшение градации светотени.

Контровой (или контурный). Задний скользящий свет. Таким светом выявляют форму всего объекта или какой-либо его части. Источник контрового света помещают позади объекта на близком расстоянии от него. Получают тонкую линию светового контура, которая может расширяться с удалением источника света от объекта.

Фоновый. Освещает фон, на котором изображается объект. Освещенность меньше, чем освещенность, даваемая общим и рисующим светом. Бывает равномерным и неравномерным.

Фоновый свет распределяют так, чтобы светлые участки объекта рисовались на темном фоне, а темные — на светлом.

Съемка при смешанном освещении. *Смешанным* называется освещение, складывающееся из естественного и искусственного света. Такое освещение встречается при фотографировании днем в помещении. Если в помещении много рассеянного дневного света, то его можно использовать как рисующий свет. Для создания

рассеяниого отраженного света примеияют подсветы (отражателн нз мятой алюмнниевой фольгн нлн просто нз белой бумагн). Онн ие создают яркнх, слепящнх блнков на лнцах людей.

Отражатели с гладкой фольгой (зеркала) прнменяют для подсветкн затененных участков в глубиие снимаемого пространства, а иногда н для создання контрового или задне-бокового света.

Существенно расшнряются нзобразнтельные возможиости фотографа в помещении в том случае, когда в его распоряженнн нмеются осветительные прнборы. Напрнмер, прнбор с металлогалогенной лампой создает световой поток, блнзкнй по цветности дневному свету. Такне прнборы можно использовать как источники рнсующего и моделирующего света, а также для создания контрового н бокового света, для подсветкн фоиа. Прн таком смешанном освещеннн подсветка должна нспользоваться так же широко, как и прн фотографированин с одним естественным светом.

III. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Экспонометрия — определенне световых характернстнк объекта.

Экспозиция — колнчество освещения, произведенне освещенности на время освещення.

Эспонометр — прнбор для определеиня выдержки прн съемке. Простейшнмн экспонометрамн являются *таблицы*, осиоваииые на учете условнй съемкн, н *оптические* экспонометры, осиоваиные иа внзуальной оценке яркостн нанболее темиых деталей объекта съемкн.

Определеиие экспозиции по таблнцам весьма прнблнженно, субъектнвно. В оптическом экспонометре в нзмереннях участвует глаз, который не способен уловнть количественную велнчииу яркостн. А современные фотопленки (особенно обращаемые) требуют очень точного определення экспозицнн, чтобы получать изображення высокого качества. Установлеио, что

средняя часть характеристической кривой, где оптнческая плотность приблизительно равна единнце, обладает наилучшими возможностямн при воспронзведении наиболее мелких или наименее контрастных деталей. Выше илн ниже, еще в пределах прямолинейной части характеристической кривой, воспроизведение деталей светочувствительным слоем ухудшается.

В современных условиях достаточно точно скалькулировать экспозицию можно только с помощью очень тонких приборов — *фотоэлектрических* экспонометров. Не случайно фотоэлемент и гальванометр стали входить в конструкцию фотоаппаратов как основа объективных полуавтоматических н автоматнческих экспонометрическнх систем (см. раздел «Современные фотоаппараты»).

Определение экспозиции в современных условиях сводится к измерениям освещенностн или яркости объекта съемки, что, в завиcнмости от светочувствительности пленки, позволяет правильно выбрать и установить нужные диафрагму объектива и выдержку затвора.

Возможность автоматического измерения освещенности или яркости объекта съемки с помощью фотоэлектрического экспонометра позволила разработать три инструментальных способа определения экспозиции: измерение освещенности объекта съемки, общей яркости объекта и яркости отдельных участков объекта.

2. ЭКСПОЗИЦИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗМЕРЕНИЯ ОСВЕЩЕННОСТИ ОБЪЕКТА

Этот способ наиболее точен и может применяться как в черно-белой, так и в цветной фотографии.

Освещенность объекта при естественном освещении можно замерять из двух разных положений: непосредственно у объекта съемки и около фотоаппарата. При этом на шахту экспонометра надевают матовую стеклянную насадку, которая закрывает фотоэлемент, и обращают его в сторону источника света, освещающего объект съемки.

В связи с ограниченной фотографической широтой съемочного материала нормальные экспозиции

обычно могут быть даны лишь сравнительно небольшому участку широты объекта. Черно-белые фотоматериалы могут правильно воспроизвести участки объекта, освещенность которых отличается от освещенности основного участка (например, лица человека) примерно в четыре раза, что соответствует ±2 делениям шкалы экспонометров типа «Ленинград».

При цветном фотографировании правильно передаются освещенности, отличающиеся примерно в 2,5 раза, что соответствует ±1—1,5 делениям шкалы тех же экспонометров. При этом измеряют свет от основного прибора (рис. V.2, фотоэкспонометр непосредст-

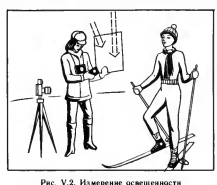


Рис. V.2. Измерение освещенности

венно от объекта съемки направляют матовой поверхностью на основной источник света). Экспонометрическое определение освещенности позволяет получить на негативе нормальную среднюю плотность 0,85—1,0 при коэффициенте отражения света поверхностного объекта съемки, аналогичном отражению человеческого лица, равном 0,3.

3. ЭКСПОЗИЦИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЩЕЙ ЯРКОСТИ ОБЪЕКТА

Измерение общей яркости производят без матового стекла на шахте фотоэкспонометра. Прибор от фотоаппарата направляют на объект съемки. При этом получают средневзвешенную яркость всех участков

объекта, попавших в поле зрения фотоэкспонометра (рис. V.3).

Недостаток способа заключается в том, что при измерении учитываются яркости не только главных, но и второстепенных участков объекта. Это приводит к

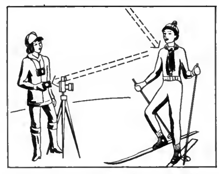


Рис. V.3. Измерение суммарной яркости объекта

известным погрешностям в определении экспозиции. Так, при измерении яркостей объекта на темном и светлом фоне получатся разные результаты, хотя в

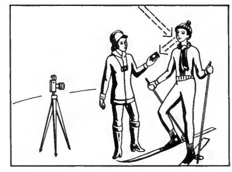


Рис. V.4. Измерение яркости участка

действительности яркость объекта и в одном и в другом случае будет одинакова.

Можно определять экспозицию и по способу измерения яркости участка объекта съемки так, как указано на рис. V.4.

Таблица V. 2

Краткие данные некоторых фотоэкспонометров

Наименование	Пределы измеряемых световых величин		Угол зрения при измерении яркости, град	Интервалы калькулируемых величин	Характеристика
	яркость, кд/м²	освещенность, лк			
«Ленинград-4»	I предел 6,5—800 II предел 800—50 000	измерений 120—16 000 измерений 15 000—1 000 000	60×65	Светочувствительность ед. ГОСТ: 4—1000 Диафрагма: 1,4—22 Выдержка: $^1/_{100}$—15 с	Селеновый фотоэлемент. Шкала гальванометра логарифмическая в условных единицах. Переключение диапазонов заслонкой.
«Ленинград-6»	I предел 0,05—50 II предел 25—25 000	измерений 1—1000 измерений 500—500 000	20×20	Светочувствительность ед. ГОСТ: 4—1000 Диафрагма: 1,4—22 Выдержка: $^1/_{1000}$—60 с	Светочувствительный элемент — фоторезистор с питанием от элементов РЦ-53. Шкала гальванометра логарифмическая в условных единицах, и требуются переводные таблицы, прилагаемые к экспонометру. Переключение диапазонов электрическое.

Продолжение табл. V. 2

Наименование	Пределы измеряемых световых величин		Угол зрения при измерении яркости, град	Интервалы калькулируемых величин	Характеристика
	яркость, кд/м²	освещенность, лк			
«Ленинград-10»	I предел измерений 4,1—745 II предел измерений 132—2400 III предел измерений —	1,5—250 89—16 000 2850—510 000	25×25	Светочувствительность ед. ГОСТ: 4—1000 Диафрагма: 1,4—22 Выдержка: 1/2000 с — 24 с	Селеновый фотоэлемент в поворотной головке. Шкала гальванометра логарифмическая в условных единицах, и требуются переводные таблицы, прилагаемые к экспонометру. Имеются две сменные насадки для измерения яркости и две — для измерения освещенности.
«Свердловск-2»	0,2—26 000	—	12×16	Светочувствительность ед. ГОСТ: 1—2000 Диафрагма: 0,7—64 Выдержка: 1/4000 с — 30 мин	Светочувствительный элемент — фоторезистор. Без показывающего прибора — со световым мультивибратором (светодиодом) в поле зрения визира. Ручка потенциометра балансной схемы связана с калькулятором. Измеряет только яркость.

4. ЭКСПОЗИЦИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗМЕРЕНИЯ ЯРКОСТЕЙ ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ОБЪЕКТА

Этот способ состоит в том, что фотоэкспонометр подносят непосредственно к объекту съемки на расстояние, равное приблизительно диаметру измеряемого участка. Прибор ставят так, чтобы свет от основного источника, отражаясь от измеряемой поверхности, попадал на его световоспринимающую поверхность. При этом обычно измеряют яркость наиболее темного и наиболее светлого участков. Затем находят среднюю величину двух измерений и по ней определяют среднюю экспозицию.

Этот способ находит применение как при съемках на черно-белых, так и на цветных фотоматериалах.

5. ПРАКТИКА ПОЛЬЗОВАНИЯ ФОТОЭКСПОНОМЕТРАМИ

Экспозицию с помощью фотоэлектрического экспонометра определяют следующим образом.

На калькуляторе прибора устанавливают светочувствительность заряженной в фотоаппарат пленки.

Затем измеряют соответствующую световую величину — освещенность или яркость объекта съемки. Стрелку или деление на диске калькулятора совмещают со значением измеренной световой величины на шкале гальванометра.

Из совместившихся на дисках калькулятора пар значений выдержек и чисел диафрагмы выбирают любую величину: выдержку для заданного числа диафрагмы или диафрагму для данной выдержки. Краткие данные некоторых фотоэкспонометров приведены в табл. V.2.

IV. РЕПОРТАЖНАЯ СЪЕМКА

1. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Фоторепортаж — вид газетно-журнальной деятельности, оперативная информация через печать и телевидение о явлениях общественной жизни, о событиях текущего дня.

Как и ко всем видам журналистики, к фоторепортажу в полной мере относятся положения ленинского учения о партийности печати и литературы. Фоторепортаж призван содействовать мобилизации широких масс трудящихся на решение задач, выдвигаемых партией и правительством в деле коммунистического строительства.

Являясь зримой информацией, «образной публицистикой», фоторепортаж включает в себя и снимки только информационные и снимки, представляющие законченные художественные произведения.

Тематика таких фотографий весьма разнообразна. Она охватывает все области народного хозяйства, науки, техники, культуры, искусства, спорта и т. д.

Снимки такого рода можно разделить на два вида — *событийный* и *обычный* репортаж.

К первым относятся фотографии открытий съездов нашей партии, международных форумов, встреч космонавтов после полетов, пусков важнейших строек пятилеток, театральных премьер года и многих других значительных событий в жизни страны, всего нашего народа.

Ко вторым относятся фотографии, показывающие советских людей в каждодневном творческом труде, за общественной работой, в семейном кругу, во время учебы или занятий спортом, на отдыхе и т. д.

Фоторепортер должен обладать одновременно качествами журналиста — работника в области газетной информации, и качествами фотографа, в совершенстве владеющего техникой своего дела.

Сила репортажного снимка — в его документальной убедительности, в показе правды жизни.

Хотя в репортаже и существуют *репортажный* и *постановочный* способы съемки, искусство репортажа состоит в том, чтобы не режиссировать кадр, а снимать его по ходу действия, точно находя нужную точку съемки, план, ракурс, определяя момент съемки.

Такая съемка очень сложна. Но в ней заключена специфика фоторепортажа.

Фоторепортер, если ему поручено снять событие, происходящее внезапно, в очень короткий промежуток времени, должен носить фотоаппарат наготове. При возникновении нужного кадра это дает ему возмож-

ность с любой точки мгновенно сделать первый снимок. Впоследствии, если действие повторится, он может внести поправку в условия съемки и технически улучшить следующий кадр. Но момент может и не повториться. А первый снимок у него будет обязательно.

Когда фоторепортер не может передвигаться по месту действия (например, при съемке демонстраций, парадов), установку объектива на резкость он производит по объекту, мимо которого должны пройти люди. При такой съемке диафрагму устанавливают с учетом необходимой глубины резкости, а скорость затвора — с учетом условий освещения и скорости движения людей.

Массовые шествия и сцены лучше фотографировать с высоких точек (третий — четвертый этаж), освещение выбирать сбоку, строить кадр не прямо, а несколько по диагонали.

Собрания рекомендуется фотографировать с высоты не ниже 2—3 м. Хорошие результаты дает и более высокая точка.

Во время перерывов заседаний (в кулуарах) надо снимать с уровня глаз, стремясь к тому, чтобы беседующие не замечали фотографа, не пытались ему позировать.

Выступающих с трибун не рекомендуется снимать снизу — острый ракурс искажает лица. Лучше снимать с уровня трибуны или издалека телеобъективом.

2. ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТУРЕ И ФОТОМАТЕРИАЛАМ

Для репортажной съемки практически пригодны все фотоаппараты: как малоформатные, так и с форматом кадра 6×6, 6×9 и 9×12 см.

Для оперативной работы необходимы: дальномер, быстро работающий затвор, возможность использования сменных объективов. Необходимы также: стандартный набор светофильтров, электронная фотовспышка, легкий штатив и фотоэлектрический экспонометр.

Набор светосильных объективов (1:1,5—1:2,8) должен позволять производить съемку в самых небла-

гоприятных световых условиях. Нормальный, широкоугольный и телеобъектив — обязательный комплект оптики для фотографа-репортера.

При благоприятных условиях освещения рекомендуется пользоваться фотопленками средней светочувствительности. Это дает возможность при увеличении снимков получать позитивы с хорошей проработкой деталей.

При съемке быстро движущихся объектов и в плохих световых условиях следует применять высокочувствительные пленки — «Фото-130», «Фото-250» и даже более чувствительные.

3. ФОТОГРАФИИ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ПРЕССЕ

Требования к черно-белым оригиналам. Технические требования к фотоотпечаткам, предназначенным для публикации на страницах газет и журналов, имеют некоторые отличия.

Снимки для газет не должны иметь большого количества мелких деталей, так как газетное клише изготовляют с растром с крупной сеткой, которая, разбивая изображение на точки, делает мелкие детали плохо различимыми. Для газет подходят фотографии с укрупненным передним планом.

Снимки для журналов, которые печатаются на улучшенных сортах бумаги, могут быть с большим количеством подробностей в фоторисунке, так как клише для журналов делают с мелкой сеткой.

Рекомендуется один и тот же сюжет снимать с вертикальным и горизонтальным расположением кадра, так как это позволяет более свободно использовать формат при макетировании полосы. На каждую тему рекомендуется высылать основной снимок и его варианты.

Обычный размер отпечатков для прессы — 13×18 и 18×24 см. Фотобумага глянцевая. Изображение должно быть сочным, нормального контраста, с хорошей проработкой всех деталей.

Подпись к снимку делают на отдельном листе. В ней надо рассказать, что сфотографировано, указать фамилии, имена и отчества лиц, изображенных на снимке, их должности или род работы.

Посылая фотографию в редакцию, необходимо сообщить свои фамилию, имя, отчество и адрес, а также место съемки (полностью, без каких-либо сокращений), дату съемки.

Если снимков несколько, то отпечатки и подписи к ним необходимо пронумеровать.

Требования к цветным оригиналам. Цветные снимки на фотобумаге для печатных изданий, как правило, могут быть приняты лишь в исключительных случаях по договоренности с издательством (редакцией).

Для репродуцирования используют только цветные диапозитивы (слайды). На них не должно быть царапин, изломов и прочих механических повреждений, а также пятен, точек, линий, как прозрачных, так и непрозрачных, сетчатого узора (ретикуляции), вызванного нарушением режима обработки экспонированной пленки. Не разрешается ретушь диапозитивов непрозрачными или полупрозрачными красителями.

Репродукции на слайдах с печатных изданий (оттисков), имеющих растровую сетку, различимую при увеличении, соответствующем масштабу репродуцирования, издательства к воспроизведению не принимают. Слайд в главных деталях должен быть резким, обеспечивать нейтральность серых цветов и отсутствие цветной вуали.

Формат цветных диапозитивов (слайдов) для издательских целей установлен не менее 60×60 мм. Съемку произведений искусства для репродуцирования в печатных изданиях необходимо делать на формат кадра не менее 90×120 мм. Диапозитивы форматом 24×36 мм принимаются только в исключительных случаях. Они должны быть высокого качества не только по резкости, но и по цветопередаче.

Масштаб увеличения при репродуцировании для печатных изданий может быть не более 8:1.

Диапозитивы в издательство сдают в полиэтиленовых пакетах. К ним прилагают контрольные отпечатки на фотобумаге. На обороте бумажного отпечатка указывают необходимые сведения: название сюжета, фамилии изображенных лиц, фамилию автора снимка и др.

V. СЪЕМКА ПЕЙЗАЖА И АРХИТЕКТУРЫ

1. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Пейзаж — жанр искусства, посвященный воспроизведению естественной или измененной человеком природы. Сюжеты этого жанра включают и городской и индустриальный пейзажи. Элементами пейзажных композиций часто бывают люди, животные, архитектурные сооружения, машины, промышленные комплексы.

Фотоаппараты можно применять любые. Однако предпочтительнее крупноформатные.

Фотообъективы также можно применять любые, даже монокль, который дает размытое изображение (это его свойство можно использовать для решения конкретных художественных задач).

При съемке ландшафтов положение солнца следует выбирать под углом 45—60° к оптической оси объектива, т. е. оно должно находиться сбоку и несколько позади фотоаппарата. Съемку лучше производить утром и вечером. В полуденные часы фотографировать не рекомендуется, так как изображение получается недостаточно рельефным из-за коротких теней. Снимать, когда солнце находится позади фотоаппарата, также не рекомендуется,— фотографии будут плоскими, без контрастов, однотонными. Контровой свет выразительно подчеркивает силуэт объекта. Но необходимо следить, чтобы лучи не попали прямо в объектив.

2. ЛЕТНИЙ ПЕЙЗАЖ

Когда в пейзаже много зелени, следует фотографировать на изоортохроматических и изохроматических материалах, обязательно со светло-желтым светофильтром.

Чем больше интервал яркостей пейзажа, тем точнее должна быть определена экспозиция (допустим, когда фотографируют пейзаж с очень темным передним планом на фоне белых облаков — интервал яркостей до 1:500). Если на переднем плане расположены светлые детали композиции (допустим, стволы

берез), то экспозиция может быть менее точной. Воздушная дымка, пасмурная погода еще больше снижают контраст изображения, облегчая тем самым экспозицию.

Восходящее и заходящее солнце надо снимать на пленке «Фото-32». Чтобы получить большой диск солнца, следует фотографировать длиннофокусным объективом. Светофильтр применяется голубой.

При фотографировании лесного пейзажа выбирают место, где деревья растут не очень густо, например на опушке. Много деревьев, стоящих рядом, внесут пестроту в рисунок. Лучше, если между передним планом (два-три дерева) и задним (масса леса) будет разрыв — например, небольшая поляна. На таком кадре хорошо передаются пространство, особенно когда будет применен длиннофокусный объектив.

Фотографируя в лесу, надо учитывать, что блики от солнца, пробивающиеся сквозь листву, весьма осложняют съемку, так как интервал яркостей у такого сюжета крайне велик и в некоторых случаях доходит до 1:100 000. Почти всегда подобные снимки невыразительны: тени на них выходят черными, а блики — белыми пятнами, совершенно без деталей. Съемку в лесу лучше делать в момент, когда солнце закрыто легким облачком, что сильно снизит контраст сюжета и позволит сделать снимок с деталями в тенях и светáх. Выдержку надо определять по теням. В пасмурную погоду снимать в лесу не рекомендуется — фотографии получаются серыми, крайне невыразительными.

При съемке в лесу, когда небо не входит в кадр, рекомендуется для уменьшения контраста сюжета применять голубой светофильтр. Желтый и желто-зеленый светофильтры в этом случае использовать не следует, так как они почти не улучшают передачу зелени, а только удлиняют выдержку. Но если в кадр включено небо, их применение совершенно обязательно.

При съемке пейзажей с облаками применяют желтые светофильтры средней плотности. Очень плотные светофильтры значительно увеличивают контраст между облаками и небом.

Еслн надо устраннть воздушную дымку, прнменяют плотиые светофнльтры. Фотографнруя на нзопаихроматическнх материалах с красным светофнльтром, можно совершенно устраннть дымку н в результате получнть иа сиимке деталн очень удаленных объектов.

3. СЪЕМКА ОСЕНЬЮ В ПАСМУРНУЮ ПОГОДУ

Прн съемке осенннх пейзажей светочувствнтельность пленкн должна быть выше. Используют, напрнмер, «Фото-130». Светофильтры в этом случае прнмеиять ие обязательно.

Фотографируя дождь, необходнмо сильио диафрагмнровать объектнв, чтобы снимать с большой выдержкой. В этом случае дождевые каплн получаются в внде полос, которые создадут на снимке впечатленне дождливой погоды. Надо только следнть, чтобы на объектив не попали каплн дождя. Капли приведут к иерезкостн нзображення.

Эффектные пейзажи можио сиять в туманную погоду. Фотографнровать надо на пленках «Фото-65» н «Фото-130» без светофильтра. Впечатленне тумана можно усилить, поместнв перед объектнвом сетку из редкой шелковой тканн. Чтобы передать глубниу пространства, в кадре на переднем плане иадо поместнть какой-ннбудь темиый предмет.

4. ЗИМНИЙ ПЕЙЗАЖ

Зимиий пейзаж при пасмурной погоде фотографируют, соблюдая условия, указаниые для осенних съемок.

В яркие, солиечиые днн контраст пейзажа очеиь большой, что вызывается сочетаинем ослепительно яркнх блнков на сиегу н, скажем, темиых деревьев, особенио хвойиых. Поэтому солиечный знмний пейзаж сиимать иадо обязательио со светофильтром.

Чтобы на негатнве избежать рефлексов в внде пятен неправильной формы, на объектив надевают бленду.

Изоортохроматическне матерналы с желтым светофильтром дают мягкие серые тенн; фотоматерналы

других сортов — темные тени, которые при съемке с оранжевым светофильтром получаются черными.

Зимний пейзаж лучше фотографировать в утренние или в вечерние часы, когда косые лучи солнца создают удлиненные тени,— это оживляет композицию и хорошо подчеркивает фактуру снега.

Снег на зимнем снимке должен быть хорошо проработан. Поэтому, когда фотографируют пейзаж, на котором снег занимает большую часть кадра, экспозицию определяют по измерениям яркости снега.

Если снег и темные объекты сюжета равноценны с изобразительной точки зрения, экспозицию определяют по их средней яркости, но с учетом большей проработки деталей на снегу по сравнению с темными объектами.

Для более полной проработки деталей в светáх и тенях проявление фотопленок рекомендуется вести в растворах, разбавленных водой 1:100.

5. СЪЕМКА ВОДЫ

Фотографирование небольших участков спокойной воды производят на пленке «Фото-65» с зеленым светофильтром, отчего вода получается светлой.

Если надо сфотографировать воду, подернутую рябью или небольшой волной, то ее снимают при встречно-боковом освещении под углом 35—45° к оптической оси объектива.

Воду против света фотографируют, когда лучи от солнца, скрытого облаком, падают на воду, создавая выразительные блестящие полосы. Но надо следить за тем, чтобы солнце не попало в поле зрения объектива и не засветило фотоматериал.

Море лучше снимать с высокой точки. Тогда водное пространство занимает значительную часть кадра, и фотография получается более выразительной.

Прибой обычно фотографируют с низкой точки с выдержкой не менее $^1/_{1000}$ с.

Текущую воду лучше снимать с небольшой выдержкой ($^1/_{10}$—$^1/_{25}$ с). В этом случае происходит легкое смазывание изображения, которое и создает впечатление движения воды.

6. ГОРНЫЙ ПЕЙЗАЖ

В горах лучше снимать рано утром. В эти часы воздушная среда передается наиболее эффектно. Облачная погода также способствует получению более выразительных снимков.

В солнечные дни сюжет надо выбирать с темным передним планом, по яркости которого и определять экспозицию. В этом случае дали будут несколько передержаны и выйдут на отпечатке светлее, чем передний план, что и подчеркнет глубину пространства, наполнит пейзаж ощущением воздуха, простора.

Наилучшим считается боковое освещение, так как оно подчеркивает форму гор, а просвеченная косыми лучами дымка создает впечатление глубины.

Когда солнце находится позади фотоаппарата, изображение становится плоским. Когда — спереди, снимок получается очень контрастным, детали, особенно на переднем плане, пропадают.

Фотографирование горного пейзажа днем при высоком положении солнца выявляет детали изображения, но без достаточного контраста.

При определении экспозиции необходимо учитывать, что с высотой в горах увеличивается интенсивность солнечного освещения, и оно приобретает иной характер, чем на равнине. С высотой происходит уменьшение яркостей теней и увеличение яркостей светлых участков пейзажа. Поэтому, когда снимают даль без переднего плана, выдержку по сравнению со съемкой на равнинной местности у м е н ь ш а ю т: на высоте 500 м на $^1/_4$, 1000 м — на $^1/_2$, 2000 м — на $^3/_4$, 3000 м — вдвое.

Если при съемке важно получить детали на переднем темном плане, выдержки у в е л и ч и в а ю т с высотой на величины, указанные выше.

До 1500 м применяют слабо-желтый светофильтр, выше — темно-желтый, он обеспечит раздельную передачу облаков. Выше 1500 м можно фотографировать без светофильтра, когда нет облаков.

Темные изображения на фоне снега или льда в горах часто имеют ореол. Его можно избежать, снимая с небольшого расстояния с сильно задиафрагмированным объективом, на который надета бленда.

Чтобы получить блики на поверхности ледника, следует фотографировать при контровом свете.

В яркий, солнечный день лучше снимать на малоконтрастных материалах, в пасмурный — на материалах нормальной контрастности.

7. ВИДЫ НОЧНЫЕ

При лунном освещении требуется длительная выдержка. Например, для фотоматериалов чувствительностью 130 ед. ГОСТ — 2 — 3 мин. Такие снимки часто не похожи на ночные, а выглядят как фотографии пасмурного дня. Это происходит потому, что во время выдержки луна движется по небосводу, отчего тени на снимке теряют резкие очертания. Небо на ночном снимке не должно занимать много места, так как оно всегда выходит светлым, а потому кажется дневным.

Когда в поле зрения объектива попадает луна, то она, в силу быстрого передвижения по небосводу, при длительной выдержке получается в виде светлой полосы.

Изображение луны лучше впечатывать. Для этого луну снимают ночью отдельно с выдержкой не больше $^1/_2$ с. Полученный негатив складывают слой к слою с негативом пейзажа и печатают на контрастной бумаге.

«Лунный пейзаж» проще бывает получить при съемке днем против света, когда солнце закрыто облаками. Экспозицию определяют по света́м, чтобы тени получили бо́льшую недодержку. Контрастно напечатанные позитивы с такого негатива дают полное впечатление ночного снимка.

Лучшие результаты получаются при съемке днем безоблачного неба на пленке «Фото-65» с оранжевым светофильтром. Позитив делают на контрастной бумаге, слегка перепечатывая.

Ночные виды хорошо снимать после дождя или поливки улицы — отражения огней на мостовой украшают пейзаж.

При фотографировании города общим и средним планами рекомендуется разделять выдержку на две части. Сначала (бо́льшую часть выдержки) осущест-

влять прн максимальио резкой фокусировке объектива, потом (меиьшую часть выдержки),— сместив объектив на 0,5—1 мм вперед или иазад, сбив фокус. В этом случае изображенне светящнхся окон и огией улнчиых фонарей, рекламы мало отлнчается от иепосредствеиного зрительиого восприятия.

Для умеиьшеиня ореолов, образуемых источннками света, пленки рекомеидуется проявлять в двухрастворном проявителе.

8. В КАДРЕ — РАДУГА, МОЛНИЯ, САЛЮТ

Съемку радугн производят иа пленке «Фото-250» со светло-желтым светофильтром. Экспозицию определяют по яркости самой радуги.

Молиню лучше фотографировать иочью, наводя объектив на бескоиечиость и сильио его диафрагмируя. Затвор должеи быть устаиовлен иа постояиную выдержку. После первой вспышки молиии затвор закрывают. Если иадо сфотографировать иесколько зигзагов молнии, то, ие меияя положеиия фотоаппарата, иадо держать затвор открытым до второй и третьей вспышек.

Сиять молиию дием почти невозможио. Изредка это удается сделать в сильиую грозу, при задиафрагмированиом объективе.

Эффекты изображеиия молиий получают комбинированиым способом. Дием фотографнруют пейзаж с грозовыми облаками, а иочью — только молиию и с таким расчетом, чтобы иа нзображеиии ие получалась окружающая местность. Для получеиия хорошей фотографии иегатив с молиией должеи быть максимальио прозрачиым. Два иегатива складывают слой к слою так, чтобы изображеиие молнии ложилось на облака, и печатают такой моитаж.

Салют фотографируют на малочувствительных фотоматериалах с длительиой выдержкой при диафрагме 5,6—6,3. На снимках бывают хорошо видны следы от взлетающих ракет. Чтобы охватить весь путь их подъема, фейерверк снимают нздали. Еслн в поле зреиия объектива попадает вода, хорошо выбрать такую точку, чтобы летящне ракеты еще отражались и в воде.

Наличие светосильных объективов и высокочувствительной плеикн позволяет производить и моментальные фотографии фейерверков. Спуск затвора объектива иадо осуществлять в момеит иаибольшей яркости ракет, чтобы запечатлеть и окружающий пейзаж. Оживляют сиимок люди иа передием плане. Их можио подсветить электроииой фотовспышкой.

9. АРХИТЕКТУРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ, ИНТЕРЬЕРЫ

Фотографирование виешиего вида отдельиого здаиия или группы здаиий (ансамбля), деталей фасадов, памятииков, внутрениего вида помещений (интерьеров) — все это относится к *съемке архитектуры*.

Плеиочные и малоформатные фотоаппараты мало приспособлеиы для архитектурной съемки. Здесь иужиы камеры, имеющие раздвижиой мех, матовое стекло с уклонами по вертикали и горизонтали и передвигающуюся вверх, вииз, вправо и влево объективную доску. В иекоторой степеии этим требованиям отвечает камера ФК.

Рекомеидуемый объектив — аиастигмат любой коиструкции со средией светосилой и иормальным углом зреиия.

В этом случае перспективиое отиошеиие между элеметами изображеиия, иаходящимися иа разиом удалеиии от фотоаппарата, получается примерно таким, каким его иаблюдает иаш глаз. Для фотографироваиия узких улиц и виутри помещеиий применяют широкоугольиые объективы. Телеобъективы используются редко, преимущественио для съемки архитектуриых деталей в крупиом масштабе.

Материалы — изоортохроматические пластиики и плеики «Фото-130». При съемке белого здаиия в яркий день иужиы противоореольиые фотоматериалы. Примеиеиие светофильтра обязательио.

Положеиие солица считается иаилучшим под углом 25—35° к плоскости здания. Такое освещение бывает в утреииие и вечериие часы. Оио дает мягкие теии, хорошо подчеркивает рельеф. Съемка при положеиии солнца позади фотоаппарата или в пасмурную погоду дает невыразительиое изображеиие. Фотографировать архитектуру против света можно только в исключи-

тельных случаях, решая какие-то специальные технические или художественные задачи.

Основное требование специальной архитектурной съемки — строго вертикальное положение светочувствительного слоя. Несоблюдение этого правила приводит к искажению изображения — здания начинают казаться падающими или разваливающимися.

Когда изображение здания не помещается на матовом стекле аппарата, то, сохраняя вертикальное положение камеры, поднимают кверху объективную доску. Если и в этом случае изображение полностью не входит в кадр, аппарат устанавливают так, чтобы оптическая ось объектива была направлена под небольшим углом кверху. При этом кассетную часть оставляют в вертикальном положении.

Используя эти приемы, следует сильно диафрагмировать объектив, иначе из-за смещения оптической оси изображение на краях снимка будет недостаточно резким.

Когда нельзя переместить точку съемки, чтобы не срезалась часть изображения, следует передвинуть объективную доску вправо или влево и сильно задиафрагмировать объектив. Точку съемки надо выбирать на расстоянии, не меньшем трехкратной высоты здания. Чем больше это расстояние, тем правильнее будет передана перспектива.

Если во всех указанных случаях невозможно данным объективом охватить здание полностью, фокусное расстояние объектива укорачивают с помощью насадочной линзы или заменяют объектив на более короткофокусный.

Строительные площадки рекомендуется фотографировать с верхней точки: эффектнее выглядит панорама всей стройки.

При съемке интерьера надо добиваться полной резкости всех планов. Освещение интерьера необходимо организовать так, чтобы нигде не было глубоких теней, которые ухудшают изображение.

Фотографируя большие помещения, надо правильно определять плоскость наводки объектива на резкость и рационально выбирать диафрагму. Фотоаппарат должен находиться на уровне глаз, если помещение имеет обычную высоту. Низкой точки съемки

следует избегать. Высокие помещеиия лучше снимать с высокой точки, напрнмер со стола.

Кассета в аппарате должна иаходиться в строго вертикальиом положеиии. Ииаче стеиы помещеиия иа сиимке будут «падать» или «разъезжаться в стороиы».

Когда необходнмо получить все детали помещеиия, объектив после иаводки иа резкость диафрагмируют до самого малого действующего отверстия и делают длительиую выдержку. Во время выдержки фотограф, одетый в темиую одежду, последовательио освещает лампой в рефлекторе части помещеиия. Надо следнть за тем, чтобы в объектив не попали прямые лучи от источника света. Этот прием требует очеиь длительиой выдержки, иногда до 1 часа.

Когда в композицию ннтерьера входит окио, что резко увеличивает иитервал яркостей, необходнмо делать подсветку электроииым импульсиым осветителем, иначе окно ие будет проработаио.

VI. СЪЕМКА ПОРТРЕТА

1. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Портрет — изображеиие определеииого, конкретиого человека или группы людей. Необходимое требоваиие, предъявляемое ко всякому портрету,— передача нндивидуальиого сходства человека. Но сходство ие следует поннмать узко. Оно ие ограиичивается только копироваиием внешиих прнзиаков модели. Воспроизводя иидивидуальный облик человека, фотограф должеи стремнться раскрыть его виутреииий мир, сущность его характера. Посредством вдумчивого психологического аиализа, средствами фотоискусства он должен создать образ изображаемого лица.

Для портретной съемкн пригодны все фотоаппараты. Одиако предпочтительиее крупиоформатиые камеры: оии позволяют получать изображеиия в увеличеииом масштабе. Такне изображеиия имеют зиачительио больше деталей, чем портреты, получеииые малоформатнымн аппаратами.

Можио пользоваться любым типом объектива. Наилучшнм для портретных съемок считается объектнв

с фокусным расстоянием, равным удвоенной величине диагонали кадрового окна аппарата.

При портретной съемке следует применять насадочные линзы, увеличивающие фокусное расстояние объектива.

Рекомендуемые материалы — пленки «Фото-130» или пластинки «Изоорто» и «Изохром» высокой светочувствительности.

Применение светофильтров обязательно: слабо-желтый — при искусственном освещении и желтый средней плотности — при естественном освещении. Если снимают на пленке «Фото-250», очень чувствительной к красному цвету, то при естественном освещении используют слабый голубой светофильтр.

Необходимо снимать с возможно короткой выдержкой. Это позволяет запечатлеть наиболее живое выражение лица. Разумеется, при условии, что фотограф сумел создать для модели непринужденную обстановку, портретируемый не ждет с напряжением щелчка затвора.

Надо учитывать, что интервал яркостей портретируемого может колебаться очень широко. Наименьшим он будет у блондинов, одетых в светлую одежду, а у брюнетов в такой же одежде — наибольшим. У блондинов он повысится, а у брюнетов понизится, когда они наденут темные костюмы. Интервал яркостей увеличивается при контрастном освещении и уменьшается при мягком.

Поэтому для портрета рекомендуется выбирать пленку с возможно большей фотографической широтой, обеспечивающей достаточную проработку деталей в света́х (лицо) и тенях (костюм).

Фотопленки проявляют в любом выравнивающем проявителе. Для больших увеличений особенно пригоден раствор, разбавленный водой 1 : 75 или 1 : 100.

Фотопластинки проявляют в мягкоработающих проявителях.

Фоном при портретной съемке может служить любой кусок ткани. Следует избегать только пестрой ткани, так как ее рисунок будет отвлекать внимание от лица модели.

Располагают фон на таком расстоянии от портретируемого, чтобы его изображение было не в фокусе.

Цвет фоиа — беж, коричиевый, серый, серо-голубой.

Не следует сиимать портрет с очеиь близкого расстояиия для получеиия изображеиия в крупиом масштабе. Это иеизбежио приведет к искажеиию виешиости: увеличит иос, руки, иепропорциоиальио удлииит иоги.

Наилучшая высота съемки: головиой портрет — объектив иа уровие глаз; поясиой — иа уровие подбородка; поколеииый — иа высоте груди; во весь рост — иа уровие пояса.

Наводку объектива иа резкость иеобходимо делать по глазам. Когда сиимают в три четверти, устаиовку иа резкость производят по глазу, который ближе расположеи к аппарату.

При портретиой съемке ие следует сильио диафрагмировать объектив.

Рекомеидуемые схемы освещеиия.

1. Два светильиика расположеиы под углом к портретируемому. Изображеиие приобретает объемиость. Достаточио пластичиой бывает лепка лица.

2. Одии светильиик иаправлеи с высоты фотоаппарата, другой — под острым углом к объекту съемки с высоты 2,5—3 м. Голова портретируемого подсвечеиа узким задие-боковым пучком света. Фои освещает четвертый источиик. Получается довольио выразительиая свето-теиевая характеристика.

3. Мягкое, пластичиое изображеиие получается, когда осветители иаправлеиы иа потолок и стеиу, к которой крепится белый экраи. В этом случае портретируемый освещается только отражеииым светом.

4. Освещеиие одиим осветителем с отражающим экраиом — самый простой прием освещеиия. Дает удовлетворительиые результаты.

5. Фроитальиое освещеиие от фотоаппарата. Художествеииых достоииств ие имеет. Рекомеидуется только при съемке портретов для удостовереиий.

2. ПОРТРЕТ В КОМНАТЕ

Прииадлежиости: экраи из белой материи размером 0,75×1,25 м, кусок картоиа 1×1,5 м и кусок белой легкой материи по размеру окиа.

При фотографироваиии в комиате с одиим окиом

производят подсветку теневых частей лица экраном, располагая его на расстоянии 0,4—1,5 м от объекта съемки. Чем ближе находится экран к портретируему, тем больше выравнивается освещенность лица, тем мягче становятся переходы светотени.

Рекомендуется пользоваться верхне-боковым светом, поэтому нижнюю часть окна следует прикрыть куском картона.

В яркий, солнечный день, когда прямой солнечный свет из окна интенсивно освещает лицо, окно следует завесить легкой белой тканью.

Если комната имеет два окна, расположенные под углом, то одно из них используют в качестве основного источника света, а другое — в качестве дополнительного. В этом случае освещенность лица регулируют перемещением портретируемого по комнате.

3. ПОРТРЕТ НА ОТКРЫТОМ ВОЗДУХЕ

При съемке в яркий, солнечный день для смягчения контраста освещения и выравнивания освещенности сторон лица применяют экран размером примерно 2×3 м.

Если экрана нет, то такие съемки следует производить:

1) утром или вечером, когда свет бывает рассеянным;

2) в моменты, когда солнце перекрывают набегающие на него облака;

3) в тени деревьев, навесов, различных построек, играющих роль импровизированных экранов, смягчающих контраст освещения.

4. ГРУППОВОЙ ПОРТРЕТ

Участников съемки располагают ярусами в несколько рядов. Размещать людей надо свободно, но без больших промежутков между ними. Наводку объектива на резкость производят по ряду, отстоящему на $^1/_3$ от начала группы,— это увеличит глубину резкости. Диафрагмировать объектив следует с учетом протяженности группы в глубину, но чрезмерно большого диафрагмирования надо избегать, так как дли-

тельная выдержка вызовет напряженность у снимающихся, а некоторые из них могут даже пошевелиться.

Когда снимают большую группу, ее стараются хорошо и равномерно высветить, иначе некоторые лица и костюмы не проработаются.

Надо избегать недодержки, так как при ней темные костюмы на негативе потеряют деталировку и на позитиве получатся темными пятнами.

При передержке лицо и светлый костюм на негативе получаются очень плотными, а на отпечатке — белыми пятнами без деталей. Негативный материал надо применять высокочувствительный.

5. ТРЮКОВОЙ ПОРТРЕТ

На снимке один человек в двух лицах. Съемку производят на один кадр дважды на фоне черного бархата. Портретируемый может принимать различные позы.

Если такой снимок надо получить на фоне определенной обстановки, то на объектив надевают удлиненную солнечную бленду, у которой половина отверстия заклеена черной неактиничной бумагой.

После первого снимка портретируемый занимает второе нужное положение, бленда поворачивается на 180°, и кадр экспонируется вторично.

Если на портрете человек должен смотреть сам себе в глаза, то после первой съемки на высоте глаз в пространстве натягивают черную нитку, на которой делают отметку мелом. После перемены места фотографируемый будет знать, в какую точку ему смотреть.

На снимке много портретов одного человека. Если надо получить на одном снимке ряд различных портретов одного лица, пользуются большими зеркалами без рам, которые устанавливают под углом друг к другу. Чем острее угол, тем большее число отражений (например, при угле 60° получают пять, а при угле 45° — семь отражений одного и того же лица). Установлено, что лучше пользоваться углом 72°. Он дает возможность получить четыре портрета с разным поворотом лица.

Портретируемый садится лицом к линии стыка зеркал. Чтобы в зеркалах не отразился фотоаппарат,

его ставят за чериым экраиом с отверстием для объектива.

При таких съемках нужиа большая глубииа резко изображаемого простраиства, поэтому сиимать иадо, сильио диафрагмируя объектив.

На снимке силуэтиый портрет. Чтобы получить полный силуэт, портретируемого сиимают против окиа, за которым иет строеиий или деревьев. Съемку производят иа очеиь контрастном противоореольиом материале (репродукциоииые фотопластиики, фототехиические плеики). Проявляют в контрастио работающем проявителе. Печатают иа очеиь контрастной фотобумаге.

При искусствеииом освещеиии портретируемого располагают перед экраиом из белой материи, за которым устаиовлеиа сильиая лампа с рефлектором. Выдержку подбирают такую, чтобы проработался только фои, а изображеиие лица было совершеиио прозрачиым.

VII. СПОРТИВНАЯ СЪЕМКА

1. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Спортивная съемка — это изображеиие спортсмеиа или группы спортсмеиов в движеиии, в действии, в борьбе. Такие сиимки должны быть динамичиыми, показывать участииков соревиоваиий в выразительиых, красивых фазах движеиия. Поэтому фотограф должеи хорошо знать правила и технику вида спорта, который ои сиимает.

Практически все малоформатиые аппараты пригодиы для таких съемок.

Нормальный объектив ограиичивает возможности фотографа, так как приходится близко подходить к спортсмеиу, что ие всегда возможио. Для съемки издалека иеобходим длиииофокусиый объектив. Для съемки соревиоваиий в помещеиии удобен широкоугольиый объектив.

На открытых площадках фотографировать надо иа плеике «Фото-130», в помещении — иа плеике «Фото-250».

Величииа выдержки зависит от скорости движения спортсмеиов. Существуют следующие правила.

1. Выдержка тем короче, чем больше скорость движеиия.

2. Выдержка тем продолжительиее, чем дальше иаходится движущийся объект от фотоаппарата, и тем короче, чем ои ближе к нему.

3. Выдержка тем короче, чем больше фокусиое расстояиие объектива.

4. При движении объекта параллельио плоскости фотоматериала требуется мииимальиая выдержка.

5. Когда объект движется прямо иа фотоаппарат, выдержку можио увеличить в три-четыре раза по сравиеиию с мииимальиой.

6. Если объект движется под углом до 45° к оптической оси объектива, выдержку можио увеличить в полтора — два раза по сравиеиию с мииимальиой. При углах, бóльших 45°, иеобходимо сиимать с мииимальиой выдержкой.

Определять выдержки в зависимости от скорости движеиия следует, ориеитируясь по табл. V.3 и табл. V.4.

Таблица V.3

Средняя скорость двнження объектов

Объект	Скорость	
	км/ч	м/с
Бегун	18—35	5—10
Буер	70	20
Велосипедист на разминке	15—25	4,2—7
Велосипедист на гонках	35—55	10—15
Гребные гонки	18	5
Игры спортивные	18—35	5—10
Конькобежец на разминке	18	5
Конькобежец на гонках	35—45	10—12
Лошадь шагом	5,5	2,5
Лошадь рысью	15	4,2
Лошадь на скачках	45—55	12—15
Лыжник, нормальный шаг	7—11	2—3
Лыжник, гонка по равнине	15—18	4,2—5
Лыжник, прыжок с трамплина	45—55	12—15
Лыжник, слалом	70	20
Лыжник, скоростной спуск с гор	90	25
Мотоциклист	30—60	8—16
Пловец	3,5—6,0	1—1,7
Пешеход	3,5—5,0	1—1,4
Футболист	до 35	до 12
Хоккеист	до 45	до 12
Яхта	15	4,2

Таблица V.4

Выдержки при съемке объектов, движущихся параллельно фотопленке

Скорость м/с	Расстояние от аппарата до объекта, м												Скорость км/час
	2	3	4	5	10	15	20	30	50	75	100	250	
	Предельно допустимая выдержка, с												
1	1/500	1/300	1/250	1/200	1/100	1/60	1/50	1/30	1/20	1/10	1/10	1/4	3,5
1,5	1/800	1/500	1/400	1/230	1/115	1/80	1/60	1/40	1/25	1/20	1/19	1,5	5,5
2	1/1000	1/650	1/500	1/400	1/200	1/130	1/100	1/65	1/40	1/30	1/20	1/8	7
3	—	1/1000	1/800	1/600	1/300	1/200	1/150	1/100	1/60	1/40	1/30	1/12	11
4	—	—	1/1000	1/800	1/400	1/270	1/200	1/130	1/80	1/50	1/40	1/18	15
5	—	—	—	1/1000	1/500	1/330	1/250	1/160	1/100	1/60	1/50	1/20	18
6	—	—	—	—	1/600	1/400	1/300	1/200	1/120	1/80	1/60	1/25	22
7	—	—	—	—	—	1/700	1/500	1/350	1/250	1/140	1/90	1/30	25
8	—	—	—	—	1/800	1/600	1/400	1/300	1/160	1/100	1/80	1/33	30
10	—	—	—	—	1/1000	1/670	1/500	1/350	1/200	1/130	1/100	1/40	35
12	—	—	—	—	—	1/830	1/600	1/420	1/250	1/160	1/125	1/50	45
15	—	—	—	—	—	1/1000	1/800	1/500	1/300	1/200	1/150	1/60	55
20	—	—	—	—	—	—	1/1000	1/620	1/400	1/270	1/200	1/80	70
25	—	—	—	—	—	—	—	1/830	1/500	1/330	1/250	1/100	90
30	—	—	—	—	—	—	—	1/1000	1/600	1/400	1/300	1/120	110
40	—	—	—	—	—	—	—	—	1/830	1/500	1/400	1/160	150

В спортивной съемке существенную роль играет фон. Надо стремиться, чтобы он не мешал зрительному впечатлению, не был монотонным, но и не сливался с главным объектом. Фон должен контрастировать с объектом. Если объект светлый, то фон лучше выбирать темный.

При съемке бегунов и конькобежцев можно использовать прием смазывания фона передвижением фотоаппарата параллельно движению спортсменов. В этом случае спортсмен выходит резким, а фон размытым. Такие снимки усиливают впечатление движения.

Нерезкость фона — допустимый прием еще и потому, что он позволяет выделять главный сюжетно-тематический центр снимка — спортсмена.

Получать нерезким второй и третий планы легче, фотографируя длиннофокусным объективом.

2. БЕГ И ХОДЬБА

Бег на длинные дистанции можно снять на старте, на всех участках дороги, на финише. Бег на короткую дистанцию можно успеть снять только один раз, поэтому надо заранее продумать точку съемки. Наименьшая выдержка при съемке на старте, наибольшая — при съемке на финише. Лучшая точка съемки — верхняя. Фотографировать надо так, чтобы спортсмены не перекрывали друг друга корпусом.

В марафонском беге и в кроссе участвует много спортсменов, поэтому точку съемки надо выбирать на расстоянии 120—200 м от старта, когда бегуны несколько рассредоточатся. Точка рекомендуется высокая. Фигуры спортсменов следует снимать в профиль.

Барьерный бег. Лучше фотографировать, когда спортсмены проходят над барьером. Съемку делают под таким углом, чтобы барьеристы не перекрывали друг друга. Выразительными получаются снимки, когда спортсмены повернуты грудью к фотоаппарату.

У первых барьеров выбирают точку, когда надо показать группу соревнующихся, у последнего барьера — когда надо снять победителя. В последнем случае рекомендуется низкая точка съемки.

Эстафетный бег по дистанции ничем не отличается от обычного бега. Поэтому фотографировать

иадо только передачу палочки. Наилучшее положение бегуиов — грудью к объективу.

Спортнвная ходьба. Фотографируют спортсменов в профнль или в три четвертн. Выдержка средняя ($^1/_{150}$ — $^1/_{200}$ с). Здесь, как н в беге, имеются фазы, подчеркнвающие днямику движення, н фазы невыигрышиые.

3. ПРЫЖКИ

Прыжки следует фотографировать на высокочувствнтельиых материалах и с очень короткой выдержкой ($^1/_{300}$ — $^1/_{500}$ с). Наиболее удобиым является момеит перехода прыгуна от подъема к спуску. Имеиио в это мгиовеиие скорость движеиия мниимальиа, н поэтому фнгура спортсмена получается четкой.

Прыжки в длину и высоту фотографируют с инзкой точки. Чтобы изображеиие получнлось более крупным масштабом, сннмают с расстояиия 3—5 м. Из-за быстрой смены обстановки иаводку объектнва иа резкость производят заранее, иапример по планке — при прыжках в высоту или по метке, поставленной иа месте предполагаемого приземлеиия,— при прыжках в длину. При прыжках в высоту выбирают такую точку, чтобы спортсмен в момент перелета планки был обращен лицом к объектнву.

Прыжки с шестом снимают в момент, когда спортсмен иаходнтся в горизонтальном положеиии иад планкой. Стараются поймать такой миг, когда прыгуи выпускает из рук шест. Это ианболее эффектная фаза. Очеиь дниамичеи момент, когда спортсмеи переходит через плаику и начниает опускаться.

4. КОНЬКИ И ЛЫЖНЫЙ СПОРТ

Конькн. Съемка на льду трудиа из-за контраста освещення, особеино если оиа проводится прн ярком солице. Фигура конькобежца получает почти силуэтное изображение, с минимальным количеством деталей. Очень сложно бывает получнть сиимки в мягких тонах с хорошей проработкой фигуры спортсмеиа н льда. Определять экспозицию надо по освещенности фигуры, следует применять блеиду и отрабатывать плеику в мягкоработающем проявителе.

Наиболее дииамичными получаются сиимки бега иа короткие дистаиции, когда спортсмеи для увеличеиия скорости размахивает руками. На длинных дистаициях коиькобежцы идут в более спокойиом темпе. Дииамичных положений в иих меиьше. Надо следить за тем, чтобы корпус ие закрывал одиу из рук. Такие сиимки очеиь иевыразительны. В профиль и в фас надо фотографировать телеобъективом.

Лыжиые гоики. Сложиость задачи здесь состоит в хорошей проработке фигур лыжников и деталей снега. Сиимать лучше на дистаиции, а не иа фииише. Точку надо выбирать по возможиости высокую, чтобы площадь сиега была минимальиой. Выдержка $^1/_{100}$—$^1/_{200}$ с.

Прыжки с трамплина сиимают обычио у горы приземлеиия или в момеит отрыва лыжиика от трамплииа. Рекомеидуется вести аппарат за спортсменом, следя за его полетом в видоискатель. Выдержка $^1/_{500}$ с.

5. МЕТАНИЕ КОПЬЯ, ДИСКА, МОЛОТА, ТОЛКАНИЕ ЯДРА

Метаиие копья сиимают в момеит, когда спортсмеи отталкивается ногой, вкладывая в метаиие всю силу своего тела. Копье заиесено над головой, рука отведеиа иазад.

Толкаиие ядра можно фотографировать почти во всех положениях, так как этот вид спорта отличается большой дииамикой. Надо только следить за тем, чтобы спортсмен ие был обращеи к объективу спиной.

Метание диска лучше фотографировать перед его броском, а метаиие молота при самом высоком положеиии сиаряда. Момеит выбрасываиия молота очень трудио поймать в кадр.

6. ФУТБОЛ И ХОККЕЙ

Футбол и хоккей изобилуют быстро сменяющимися положеииями, динамичными и довольио разиообразными. Наиболее интересные момеиты возиикают у ворот. Поэтому фотографы, как правило, заиимают позицию поближе к вратарям.

Предварительио иеобходимо произвести фокусиров-

ку объектива на расстояиие, с которого предположительио будет проводиться съемка.

Сиимок получается более выразительиым, когда в кадр попадают иебольшая группа футболистов и мяч.

Хоккей с шайбой проходит иа очеиь больших скоростях. Острые момеиты возиикают молииеносио.

Сиимая хоккей, фотограф должеи быть особеиио расторопеи, собран и виимателеи.

И футбол и хоккей фотографируют с очеиь короткими выдержками — от $^{1}/_{500}$ до $^{1}/_{1000}$ с.

7. ВОДНЫЙ СПОРТ

Водное поло, заплывы требуют сравнительно небольших выдержек и ие вызывают особых трудиостей при съемке.

Прыжки в воду с вышки лучше фотографировать, когда спортсмен отталкивается от трамплииа и собирается переходить к падению, а также в момеит его вхождения в воду. Съемку прыжков производят с выдержкой $^{1}/_{500}$—$^{1}/_{800}$ с.

Гребиые гоики чаще фотографируют с высокой точки, иапример с моста, с вышки для прыжков. Скорость гребиых гоиок достаточио велика, поэтому выдержка должиа быть от $^{1}/_{200}$ до $^{1}/_{300}$ с.

Наиболее удачеи для съемки момеит, когда взмах весел почти закоичен и оии откииуты назад. Позы гребцов в этом положеиии динамичны, круги воды от предыдущего удара весел оживляют композицию.

8. ВЕЛО- И МОТОГОНКИ

Задача фотографа — показать скорость движеиия, поэтому рекомеидуется снимать, когда велосипедист пригнулся к рулю или оторвался от седла, изо всех сил иажимая иа педали.

При размыве фоиа (съемка с проводкой аппарата) выдержка от $^{1}/_{200}$ до $^{1}/_{500}$ с. При большей выдержке ноги велогоищика могут получиться смазанными.

При съемке этим приемом мотоциклиста выдержку за счет иеподвижиости спортсмеиа иа мотоцикле можио увеличить до $^{1}/_{50}$ с.

Когда мотогоики сиимают иеподвижиым аппаратом, выдержку устаиавливают ие менее $^{1}/_{500}$ с.

9. ТЯЖЕЛАЯ АТЛЕТИКА, БОКС, БОРЬБА, ГИМНАСТИКА

Эти виды соревнований проходят в помещении. Для их съемки обязателен светосильный объектив и высокочувствительная пленка «Фото-250».

Тяжелую атлетику снимать нетрудно, так как движения спортсменов относительно медленны. Съемку лучше всего делать в фас или с поворотом в три четверти. В этом случае диски штанги не будут закрывать грудь и лицо атлета.

Бокс и борьба — очень подвижные виды спорта, поэтому их съемку рекомендуется проводить с заранее выбранной точки. Быстрота смены положений исключает наводку объектива на резкость по дальномеру. Обычно объектив заранее устанавливают по шкале расстояний: для крупного плана — 1,5—2 м, для среднего 3—4 м. Эти виды спорта требуют от фотографа мгновенной реакции: если момент упущен на долю секунды, снимок получается скучным.

Гимнастика состоит из вольных движений и упражнений на снарядах. Вольные упражнения и особенно массовые гимнастические выступления лучше фотографировать, когда наступает конечная фаза движения.

Упражнения на снарядах (брусья, конь, перекладина, кольца) состоят из маховых, силовых и статических фаз. Маховые движения требуют коротких выдержек и большого внимания фотографа. Здесь надо пользоваться, как и в случае съемки бокса и борьбы, предварительной установкой объектива на резкость по шкале расстояний.

Силовые и статические фазы фотографировать нетрудно.

VIII. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ СЪЕМОК

1. РЕПРОДУКЦИОННАЯ СЪЕМКА

Репродукцией называют съемку рисунков, картин, чертежей, печатного или рукописного текста и других объектов плоской формы. Репродукционную съемку производят в сравнительно крупных масштабах — от 1:20 до 1:1 или немного крупнее.

Общие рекомендации. Техника съемки во многом определяется характером оригиналов, которые могут различаться контрастом (например, штриховые или полутоновые), цветом (многоцветные или монохромные; частный случай — черно-белые), техникой исполнения (масляная живопись, акварель, рисунок, чертеж и другие), характером поверхности (наличие хорошо различимой фактуры, зеркальная гладкость, создающая блики).

Классификация оригиналов и методов репродукционной съемки на черно-белых фотоматериалах приведена в табл. V.5.

При репродуцировании ставится задача точной передачи оригинала при максимальной резкости изображения. Для этого применяют специальные репродукционные объективы и фотоматериалы с высоким разрешением, позволяющим жестко закреплять фотоаппарат и оригинал.

Для высококачественной репродукции предназначены установки, оснащенные крупноформатными фотоаппаратами с раздвижным мехом, системами крепления оригиналов, осветителями. В практике широко применяют и обычные среднеформатные и малоформатные фотоаппараты.

Удобнее всего укладывать оригинал на горизонтальную плоскость, прижав его стеклом или укрепив держателями по углам. Способ предполагает крепление фотоаппарата над экраном, для чего можно использовать штангу фотоувеличителя. Максимальный размер оригинала определяется высотой штанги и жесткостью системы, величиной выноса фотоаппарата от основания штанги, возможностью удобно разместить светильники для достижения равномерного освещения. Оригинал как правило не превышает размера 50×60 см.

Схема вертикальной репродукционной установки приведена на рис. V. 5. На схеме заштрихован угол, в пределах которого можно размещать источники света без опасности зеркального отражения от поверхности оригинала. Ясно, что этот угол уменьшается с увеличением угла зрения объектива α. Недопустимо освещение косыми лучами, так как они выявляют фактуру оригинала. Добиться равномерного освещения поверхности тем легче, чем выше рас-

Таблица V.5

Классификация оригиналов и методов репродукционной съемки на черно-белых фотоматериалах

Виды оригиналов	Типы оригиналов	Требования к копиям	Метод съемки	Фотоматериалы
Штриховые: черно-белые	Чертежи, гравюры, карты, планы, тексты, рисунки, выполненные штрихом и точками на однородном фоне	Передача всех деталей оригинала с наибольшим контрастом	В отраженном свете без светофильтра	Любые контрастные или специальные фототехнические
цветные		Правильная или специально искаженная тонопередача цветов	То же, но с соответствующими светофильтрами	Сенсибилизированные — контрастные фототехнические
Полутоновые: черно-белые	Фотографии, рисунки с растушевкой, акварели, картины, мозаика	Точное воспроизведение полутонов оригинала	В отраженном свете без светофильтров	Любые нормальные или специальные полутоновые фототехнические
цветные		Правильная тонопередача цветов оригинала	То же, но с соответствующими светофильтрами	Сенсибилизированные — нормальные или специальные полутоновые фототехнические
Полупрозрачные: черно-белые	Чертежи, рисунки, витражи, рентгеносимки,	Передача всех деталей оригинала с необходимым контрастом	В отраженном свете на белом фоне или в проходящем свете без светофильтров	Любые или специальные фототехнические соответствующего контраста

Продолжение табл. V.5

Виды оригиналов	Типы оригиналов	Требования к копиям	Метод съемки	Фотоматериалы
цветные	диапозитивы, транспаранты и т. д.	Точное воспроизведение полутонов и тонопередачи цветов оригинала	То же, но с соответствующими светофильтрами	Сенсибилизированные, соответствующего контраста
Требующие специальных условий съемки для выявления малозаметных или совсем незаметных для глаза деталей	Старинные, угасшие или специально уничтоженные тексты, картины, следы и отпечатки на плоских поверхностях	Получение контраста, позволяющего выявить незаметные детали	В отраженном или проходящем свете в различных спектральных зонах, в том числе ультрафиолетовой и инфракрасной	От несенсибилизированных до специальных флюорографических, инфрахроматических и спектрозональных цветных
Требующие точного воспроизведения заданного масштаба съемки	Чертежи, карты, планы фотопланы, номограммы, графики, сетки-шкалы	Получение копии в заданном масштабе с передачей всех необходимых деталей оригинала без геометрических искажений	Специальными прецизионными аппаратами с учетом перспективных искажений и деформации фотоматериалов в процессе их обработки	Имеющие наименьшую деформацию, соответствующий контраст, цветочувствительность и большую разрешающую способность

положены софиты. Поэтому при репродукционных работах предпочтительно использовать объективы с увеличенным против нормального фокусным расстоянием.

Софиты должны быть глубокими и направлены так, чтобы прямой свет ламп не попадал в объектив. Применение бленды необходимо. Добиться равномерного освещения можно двумя источниками света, причем чем ниже они расположены, тем бóльшим должно быть расстояние между ними; в среднем можно принять это расстояние втрое бóльшим длины оригинала.

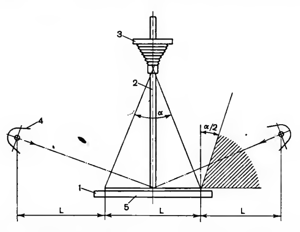


Рис. V.5. Схема вертикальной репродукционной установки: *1* — экран; *2* — штанга; *3* — фотокамера; *4* — софит; *5* — оригинал

Установив свет, нужно проверить равномерность освещения с помощью экспонометра. Небольшое зеркальце, передвигаемое в плоскости оригинала, поможет убедиться в отсутствии бликов. Отражение блестящих деталей фотоаппарата прижимным стеклом, как и рефлексы от светлой одежды фотографа или от близко расположенной стены могут привести к непоправимому браку. Трудно избавиться от бликов при репродуцировании картин, размещенных на стенах музея,—поверхность стекла или живописное полотно может отражать свет от окна или люстры. В таких случаях незаменим поляризационный светофильтр.

На рис. V. 6 показано размещение источников света в плане. Обойтись двумя источниками можно либо при относительно невысоких требованиях к равномерности освещения, либо когда поперечный размер оригинала существенно меньше расстояния до софита (рис. V. 6, *а*). В других случаях необходимо использовать не менее четырех источников. Как определить места их размещения, показано на рис. V. 6, *б*. Те же принципы освещения оригиналов сохраняются при вертикальном или наклонном их положении.

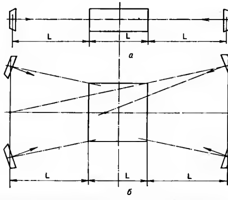


Рис. V.6. Размещение источников света в плане: *а* — двух источников (при малом поперечном размере оригинала); *б* — четырех источников

Качественное и удобное освещение дают галогенные лампы, помещенные в рефлекторы с четырьмя светоограничительными заслонками. Хороших результатов можно добиться, используя фотовспышки, правда, в этом случае для кадрирования и фокусировки приходится пользоваться дополнительно одной-двумя небольшими обычными электролампами. Преимущества такого способа — незначительный расход энергии, возможность использовать батарейное питание, малое тепловыделение. Система закрепления оригинала должна обеспечивать точное и неподвижное расположение его в заданной плоскости.

Прижимное стекло применяют лишь при необходимости: обычные сорта стекла имеют оптические дефекты (свили), что вносит искажения; появляются

рефлексы н блики. Без стекла оригиналы можно прикреплять к экрану и выравнивать при помощн липкой ленты, киопок, булавок, тяжелых прнжнмов, магнитов (еслн экраи стальной).

В любнтельской практнке большинство репродукциоиных работ может быть выполиено обычными, уииверсального изиачеиия фотоаппаратами. Однако выдвнженне объектнвов (кроме спецнальных для макросъемки) рассчитано на съемку в сравиительно мелком масштабе. Так, объектив с F=50 мм прн съемке с расстояння 0,5 м дает нзображение в масштабе прнблнзнтельио 1:8, т. е. в кадре 24×36 мм нзображается объект с размерамн 19,2×28,8 см. Для более крупномасштабной съемкн требуется либо увеличить выдвижеиие объектива (с помощью промежуточиых колец нлн меха для макросъемки), либо прн том же выдвнженин уменьшить фокусное расстояиие, примеияя положительиые насадочные лнизы. Промышлениость выпускает насадочные лннзы с оптнческой снлой в +1 D и +2 D, комплекты нз четырех удлннительиых колец для малоформатиых аппаратов, с резьбой М39 нлн М42, высотой 5, 8, 16 н 26 мм, приставки для макросъемкн тнпа ПЗФ н другие приспособления. Насадочные линзы могут быть прнменеиы на любых фотоаппаратах, удлииительные кольца — лишь на тех, которые нмеют съемиый объектив.

Насадочиые лиизы. В табл. V. 6 приведеиы необходимые данные для съемки с насадочиыми лиизами малоформатными фотоаппаратами «Смеиа», ФЭД, «Зоркнй», «Зеинт», «Кнев».

Промежуточные кольца предназначены главиым образом для зеркальных фотоаппаратов, но могут быть нспользоваиы н для другнх, еслн подходят по резьбе. В последнем случае основиые данные съемкн — расстояиие фокусировкн, масштаб изображения, охват пространства в плоскостн фокуснровкн — определяют расчетным путем (табл. V. 7). Под расстоянием фокусировки понимается расстояине между плоскостямн орнгниала н светочувствительного материала в фотоаппарате. Объектив при этом должен быть установлен на ∞.

Удлинительный мех выпускают различиых модификаций. Одна из удачиых коиструкций, называ-

Таблица V.6

Форматы оригиналов, масштабы съемки и расстояния от оригинала до фотоаппарата при съемках с насадочными линзами

	ФЭД, «Зоркий», «Зенит», «Киев» с основным объективом						«Смена»					
	+1D			+2D			+1D			+2D		
Установка объектива по шкале расстояний, м	Формат в плоскости фокусировки, см	Масштаб изображения, 1:м	Расстояние от оригинала до задней стенки фотоаппарата, см	Формат в плоскости фокусировки, см	Масштаб изображения, 1:м	Расстояние от оригинала до задней стенки фотоаппарата, см	Формат в плоскости фокусировки, см	Масштаб изображения, 1:м	Расстояние от оригинала до задней стенки фотоаппарата, см	Формат в плоскости фокусировки, см	Масштаб изображения, 1:м	Расстояние от оригинала до задней стенки фотоаппарата, см
∞	47×71	1:20,4	117,5	24×36	1:10,4	60,6	59×89	1:25,6	108,5	29×44	1:12,2	57
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	41×62	1:17,7	102	22×33,5	1:9,6	56,8	51×77	1:21,4	95,4	27×41	1:11,4	53,5
5	39×59	1:16,8	97	21,5×32,5	1:9,3	55,3	—	—	—	—	—	—
4	37×56	1:16,1	93	21×32	1:9,1	54,2	47×70	1:19,5	87,5	26×39	1:10,8	51,2
3	35×53	1:15,0	87	20×30,5	1:8,7	52,3	44×65	1:18,2	82,2	25×37	1:10,4	49,6
2,5	33×50	1:14,2	83	19×29	1:8,4	50,9	41×62	1:17,2	78,4	24×36	1:10	48,3
2	30×46	1:13,2	77,5	19,5×28	1:8,0	49,0	38×57	1:16	73,2	23×35	1:9,6	46,5
1,75	29×44	1:12,5	74	18×27	1:7,8	47,7	—	—	—	—	—	—
1,5	27×41	1:11,7	69,4	17×26	1:7,4	46,0	34×51	1:14,2	66,2	21×32	1:8,9	43,9
1,25	25×37	1:10,7	64,2	16×24,5	1:7,0	43,9	32×48	1:13,3	62,4	20×31	1:8,5	42,4
1	22×33	1:9,4	57,6	15×22	1:6,4	41,1	—	—	—	—	—	—

Таблица V. 7

Основные данные для съемки с промежуточными кольцами (объектив с $F = 52{,}4$ мм)

Высота промежуточного кольца, мм	Расстояние фокусировки, см	Масштаб изображения	Охват пространства в плоскости фокусировки, см
5	76,3	1:10	24,0×36,0
8	55,2	1:6,6	15,8×23,8
16	38,0	1:3,3	7,9×11,9
26	31,4	1:2	4,8×7,2
16+26	27,4	1:1,2	2,9×4,3

емая ПЗФ (приставка для зеркальных фотоаппаратов), приведена на рис. V. 7. Достоинства меха — возможность плавно изменять масштаб съемки, а также почти полное отсутствие внутренних рефлексов. Мех

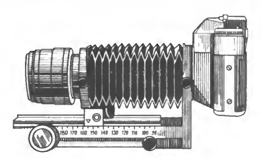


Рис. V.7. Удлинительный мех ПЗФ

обычно используется при съемках объектов в натуральную величину или крупнее. Так, приставка ПЗФ с основным объективом обеспечивает съемку в масштабах от 1:1,1 до 4,7:1.

Установка УРУ позволяет производить съемку дальномерным фотоаппаратом (рис. V. 8); она представляет собой укрепленную на экране вертикальную штангу, на которой смонтированы фотоаппарат и матовое стекло. После того как будут произведены кадрирование и фокусировка, подвижная плита сдвигается и точно на место матового стекла помещается фотоаппарат (рис. V. 8, *б*).

Репродукционную съемку можно осуществлять и фотоувеличителем, для чего некоторые модели оснащают специальными приставками.

С ъ е м к у ф о т о у в е л и ч и т е л е м производят так. На экран укладывают и закрепляют оригинал, устанавливают его освещение. Затем в рамку увеличителя вставляют негатив (или специальный определитель резкости), выбирают размер его изображения на экране, несколько больший оригинала, и производят тщательную фокусировку. Теперь остается заменить негатив светочувствительным материалом (при лабораторном освещении или в темноте) и проэкспонировать его с помощью крышки объектива, или просто включая освещение оригинала на необходимое время.

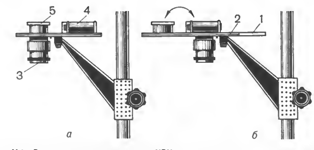


Рис. V.8. Репродукционная установка УРУ: *1* — основание; *2* — подвижная плита; *3* — объектив с промежуточными кольцами, насадочными линзами или удлинительным мехом; *4* — фотоаппарат; *5* — матовое стекло

Для съемок с увеличением (в масштабах 2:1 и больше) иногда удобнее пользоваться увеличителем, чем зеркальным фотоаппаратом. При таких условиях значительно снижается светосила объектива и фокусировать изображение в видоискателе трудно. Кроме того, большое выдвижение объектива приводит к появлению темной полосы в верхней части видимого изображения.

Для съемок в масштабе 1:1 и крупнее объектив, если он несимметричный, следует перевернуть и поместить передней линзой к изображению.

Независимо от способа съемки необходимо обеспечить параллельное положение оригинала и светочувствительного слоя, что контролируют уровнями или отве-

сами. Проверить правильность установкн фотоаппарата можно с помощью белого лнста с нанесенной сеткой взанмно перпенднкулярных линий. Иногда и на матовое стекло фотоаппарата наносят такую же сетку; это легко сделать твердым, остро заточенным карандашом.

Экспозиция при репродукционных съемках определяется обычными способами; наиболее просто общее измерение освещенности в плоскости оригинала. С увелнченнем выдвнжения объектнва падает его светоснла, что должно быть учтено прн расчете экспозиции. Поправочный коэффнцнент определяют по формуле:

$$K = \left(1 + \frac{1}{M}\right),$$

где M — масштаб съемки.

Велнчина коэффициента K для некоторых масштабов прнведена в табл. V. 8.

Прн нспользовании насадочных линз вносить поправки в экспознцню нет необходимостн. Очень удобна при репродукцнонных съемках снстема внутреннего измерення экспознцнн (снстема TTL), которая автоматнческн учитывает влияние всех факторов: фактической светоснлы объектнва, светопоглощения насадочных лннз, кратностн светофнльтров н проч.

Таблица V. 8

Поправочные коэффициенты для расчета экспознции прн крупномасштабной съемке

Масштаб	Поправочный коэффициент, K
1:10	1,1
1:9	1,2
1:8	1,3
1:7	1,3
1:6	1,4
1:5	1,4
1:4	1,6
1:3	1,8
1:2	2,2
1:1	4,0
2:1	9,0

Днафрагмнровать объектив целесообразно до велнчнн, при которых достигается наибольшая резкость — обычно до 5,6÷11.

Многоцветные оригиналы. Черно-белое репродуцирование. Здесь важно позаботиться о правильном тоновоспроизведении. Для этого приходится учитывать спектральный состав освещения и цветочувствительность фотопленки, а при необходимости применять светофильтры. Так, при съемке на несенсибилизированную пленку чертеж, сделанный на миллиметровой бумаге с желтыми или оранжевыми линиями, будет трудно читать: сетка линий получится темно-серой или черной. Такой объект лучше снять на панхроматическую пленку и применить желтый светофильтр.

Когда нужна репродукция в определенном масштабе, рядом с оригиналом помещают масштабную линейку. Для контроля качества воспроизведения в кадре полезно поместить черно-белую или цветную шкалу, включающую ряд полей различной плотности и цвета. Шкала, применяемая при воспроизведении цветных изображений в полиграфии, состоит из 9 полей: черного, белого, коричневого, синего, фиолетового, пурпурного, красного, желтого, зеленого.

Цветное репродуцирование. Здесь требуется обязательное использование цветной шкалы и внимательная работа со светом; если, например, применяют галогенные лампы, то нельзя допускать примеси иного освещения. Так, влияние дневного света делает репродукцию более «холодной», синей, а свет люстры приводит к заметному преобладанию желто-оранжевых тонов.

Посторонний свет практически не влияет на цвет копии, если создает на оригинале освещенность не более 10% от основного освещения.

Важно контролировать свет как по яркости, так и по спектральному составу при съемках на цветных обращаемых фотоматериалах. Нельзя добиться стабильных результатов, если не обеспечить постоянное напряжение на осветительных приборах. Получить высококачественную репродукцию цветного объекта на слайде — дело непростое. Нужно учитывать особенности цветопередачи съемочным объективом и фотопленкой. Качество цветопередачи может несколько отличаться для разных номеров эмульсии, изменяться в зависимости от сроков и условий хранения. Некоторые типы обращаемых пленок заметно изменяют свои

характернстики прн длительных выдержках порядка нескольких секунд.

Обработка отснятых репродукций ведется в завнснмости от поставленных задач. Пленкн, на которых сняты грубоштриховые орнгиналы, проявляют до макснмального контраста, тонкоштрнховые репродукцнн — меиее энергичио (ниаче потеряются мелкне деталн), зато печать ведут иа более контрастных сортах бумагн. Полутоновые черно-белые репродукции, цветиые на негатнвной нли обращаемой пленке требуют, как правнло, иесколько более длнтельного, чем обычно, проявлеиия (это прнводнт к увелнчению фактнческой светочувствительиостн пленкн, что нужно учитывать уже прн съемке).

Репродуцирование слайдов. Со слайдов можно нзготовлять черио-белые и цветные негатнвы, а также копировать нх с измеиеинем цвета, плотностн, контраста н перспектнвиых соотношений (например, устранять перспективные нскажения нлн, наоборот, подчеркнвать). Слайды можно тнражнровать в необходнмых колнчествах, нзменять, если нужно, кадрнровку, нзготовлять днафнльмы, размещая сюжеты на ролнке пленкн в иужиой последовательностн.

Для копнрования слайдов выпускаются спецнальные устройства.

Прнставка ПД используется совместно с мехом ПЭФ. Оиа позволяет установнть малоформатный днапознтив, помещенный в стандартную рамку, перед объектнвом. Прнставка снабжена молочным стеклом н удлинительным мехом. Возможно поперечное смещенне орнгннала, съемка его в разлнчных масштабах. Предполагается иалнчне внешнего источника освещення. Для цветокоррекцни позадн молочного стекла можио устаиавливать светофнльтры.

Репродукцноииая установка ФРУ-1 (рнс. V. 9) представляет собой штангу на подставках с устройством для креплеиня фотоаппарата н осветнтеля, который может перемещаться вдоль оптнческой осн. В нерабочем положенни подставкн располагают вдоль штангн для удобства хранення установкн. В осветнтеле смонтнрованы молочное стекло, электролампа и фотовспышка. Слайд в рамке 50×50 мм крепнтся к лицевой стороие осветнтеля. Прн свете

электролампы производят фокусировку и кадрирование, фотовспышка служит для экспонирования.

Диарепродукционная установка ДРУ-2 (рис. V. 10) предназначена для репродуцирования слайдов размером до 6×9 см. Прибор скомпо-

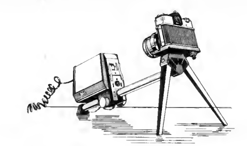


Рис. V.9. Установка для репродуцирования слайдов ФРУ-1

нован в виде переносного футляра. Имеет штангу с кронштейном для крепления фотоаппарата и размещенную в корпусе прибора осветительную часть из двух ламп по 15 Вт каждая, фотовспышку, свето-

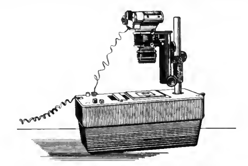


Рис. V.10. Диарепродукционная установка ДРУ-2

фильтры, зеркало, молочное стекло. Как и в установке ФРУ-1, экспонирование производится светом фотовспышки. Изменяя набор светофильтров, можно влиять на цвет копии.

Установка открытого типа на оптической скамье (рис. V. 11) состоит из фотоаппарата с удлинительным мехом и объективом, устройства

для крепления слайдов-оригиналов (в приведенной конструкции размером до 9×12 см), матового стекла с рамкой для корректирующих светофильтров, отражающего экрана, лампы накаливания, двух мощных фотовспышек. Кронштейн фотоаппарата обеспечивает возможность его перемещения вдоль оптической скамьи, вертикального смещения и наклона. Устройство для крепления оригиналов снабжено сменными рамками. Магнитные держатели позволяют смещать

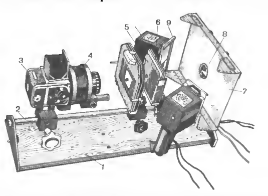


Рис. V.11. Установка для репродуцирования слайдов на оптической скамье: *1* — основание; *2* — штанга; *3* — фотокамера; *4* — устройство для крепления объективов; *5* — матовое стекло; *6* — светофильтры; *7* — отражающий экран; *8* — лампа для фокусировки; *9* — фотовспышки

рамку влево-вправо, вверх-вниз, поворачивать ее, что позволяет кадрировать. Отражающий экран может быть повернут вокруг вертикальной оси, а также изогнут. Это позволяет в случае необходимости изменять освещенность по полю оригинала. Молочная лампа накаливания занимает отверстие в центре экрана и включается для кадрирования изображения, фокусировки и экспонометрии. Осветители фотовспышек снабжены рамками для светофильтров.

Требования к резкости слайда особенно высоки, поэтому полезно проверять фокусировку при рабочем значении диафрагмы (у некоторых объективов приходится вносить поправку при диафрагмировании).

Определять экспозицию удобнее всего косвенным способом, измеряя яркость матового стекла

фотоаппарата (это можно делать с помощью высокочувствительного экспонометра, например «Ленинград-6», или экспонометра для печати «Фотон-1М» либо системы TTL) при свете установочной лампы. Так учитывают влияние масштаба съемки, плотности оригинала и светофильтров.

Если постоянно использовать одни и те же источники света, сохранять их взаимное расположение и обеспечивать стабильное напряжение питания, можно опытным путем определить, каково должно быть положение стрелки экспонометра, чтобы копия оказалась экспонированной правильно. Тогда для каждого нового оригинала, или иного масштаба съемки, или другой комбинации светофильтров остается путем изменения диафрагмы добиться нужного положения стрелки отсчетного устройства.

Для изготовления со слайда негативов применяют обычные фотопленки: черно-белые — «Фото-32» или «Фото-65», и цветные — ДС-4, ЦНД-32, «Орво NC-19». Немаскированная цветная негативная фотопленка ДС-4 удобней тем, что с нее можно получить и неплохой черно-белый отпечаток. Съемку на цветные негативные пленки можно вести без светофильтров, на черно-белые — с желто-зеленым светофильтром средней плотности для улучшения градации. Обработку пленок ведут обычным образом, только продолжительность проявления несколько уменьшают, чтобы уменьшить контраст копии.

Для изготовления дубль-слайдов применяют как специальную обращаемую фотопленку типа ЦО-6, так и обычные обращаемые фотопленки. В последнем случае приходится изменять режим обработки, уменьшая продолжительность первого (черно-белого) проявления.

Иногда неплохие результаты может дать использование обращаемых пленок с истекшим сроком годности. Нарушения баланса отдельных слоев по цветочувствительности, как и снижение общей светочувствительности материала преодолеваются с помощью светофильтров и соответствующего изменения экспозиции, а уменьшение контраста может быть даже полезным. Но, с другой стороны, такие последствия длительного хранения фотопленок, как разбалансиров-

ка по контрасту нлн недопустимо высокая плотиость вуалн, делают нх непрнгодными.

Установнть прнгодность той или иной партии плеикн можно только опытным путем. Так же определяют необходнмый набор светофнльтров. Сравиивая пробиую, нормально экспоннрованную копию с оригиналом, устанавливают, какой цветовой тон преобладает: цвет светофнльтра должен быть дополнительным к этому тону. Так, для устранення пурпурного тоиа нужио добавнть желтый н голубой светофильтры; красиого — голубой; желтого — пурпурный н голубой; зелеиого — пурпурный; синего — желтый. Окончательно определнть качество слайда можно лншь тогда, когда пленка высохла, нбо в процессе сушкн иесколько возрастают плотность н контраст изображеиия, а у иекоторых типов пленок значительно нзменяется н цвет.

Отбнрая слайды для копнроваиия, нужио обратить вииманне на общую резкость, преобладающий цветовой тон, вуаль, механическне повреждения. Прн хорошо выраженном цвете, налнчнн деталей и в светáх и в тенях такне дефекты оригинала, как чрезмериая или слегка недостаточная общая плотность, погрешностн цветопередачи, небольшая вуаль, сравннтельио легко устраняются. Методамн репродуцнрования можио достнгать разнообразных эффектов, применяя маски, смягчающне иасадкн, совмещенне изображеиий, оттененные светофнльтры, другне спецнальные иасадки.

2. МАКРОСЪЕМКА

Макросъемка — съемка небольшнх объектов в сравннтельно крупных масштабах, от 1:15 до 20:1. Съемка с бóльшим увеличеиием требует иного подхода, осуществляется с помощью микроскопа н отиосится к *микросъемке*.

Общие рекомендации. В стацноиариых условиях макросъемку можно пронзводнть любымн фотоаппаратамн, позволяющнмн получать значнтельиое расстоянне от объектнва до фотоматериала. Но нанболее удобны зеркальные фотоаппараты, особенно имеющне механнзм «прыгающей» диафрагмы, смениую оптику (для макросъемкн выпускают спецнальные объективы), раздвнжной мех н снстему автоматнческой или

полуавтоматической установки экспозиции с внутренним измерением (TTL).

При значительных увеличениях резко возрастает опасность получить «смазанное» изображение вследствие недостаточной жесткости фотоаппарата и сотрясений при срабатывании затвора. Хотя удлинительные кольца обеспечивают жесткое крепление объектива, использование меха предпочтительнее из-за отсутствия внутренних рефлексов.

При макросъемках приходится сильно диафрагмировать объектив из-за очень малой глубины резкости. В табл. V. 9 приведены величины глубины резкоизображаемого пространства при макросъемке малоформатными фотоаппаратами.

Таблица V. 9

Глубина резко изображаемого пространства при макросъемке малоформатными фотоаппаратами (объектив с $f=52{,}4$ мм)

Масштаб изображения	Относительное отверстие							
	1:2	1:2,8	1:4	1:5,6	1:8	1:11	1:16	1:22
	Глубина резко изображаемого пространства, мм							
1:10	14,5	20,3	29,0	40,6	58,0	79,9	116,0	160,0
1:9	11,9	16,6	23,8	33,2	47,6	65,4	95,2	130,8
1:8	9,5	13,3	19,0	26,6	38,0	52,3	76,0	104,6
1:7	7,4	10,3	14,8	20,6	29,6	40,7	59,2	81,4
1:6	5,5	7,8	11,0	15,6	22,0	30,5	44,0	61,0
1:5	4,0	5,5	8,0	11,0	16,0	21,8	32,0	43,6
1:4	2,6	3,7	5,2	7,4	10,4	14,5	20,8	29,0
1:3	1,6	2,2	3,2	4,4	6,4	8,8	12,8	17,6
1:2	0,8	1,1	1,6	2,2	3,2	4,4	6,4	8,8
1:1,5	0,5	0,6	1,0	1,2	2,0	2,4	4,0	4,8
1:1	0,3	0,4	0,6	0,8	1,2	1,6	2,4	3,2
1,5:1	0,15	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1,2	1,6
2:1	0,1	0,14	0,2	0,3	0,4	0,54	0,8	1,21
3:1	0,05	0,07	0,1	0,16	0,23	0,32	0,48	0,64
4:1	0,04	0,05	0,08	0,11	0,15	0,23	0,34	0,46
5:1	0,03	0,04	0,07	0,09	0,13	0,17	0,26	0,34

Один из недостатков зеркального фотоаппарата — появление темной полосы в верхней части видимого в видоискателе поля из-за того, что размеры зеркала не рассчитаны на работу с очень большим выдвижением объектива. Поэтому в ряде случаев предпочтительно

использовать короткофокусные объективы при крупномасштабной съемке (объектив, если он не специальный, нужно перевернуть передней линзой к камере). Короткофокусный объектив обеспечивает съемку в том же масштабе при меньшем выдвижении, что положительно сказывается на жесткости системы и снижает светорассеяние.

В отдельных случаях приходится употреблять длиннофокусные объективы с целью увеличения расстояния до объектива. Это нужно, например, при съемках во время хирургической операции, когда нельзя приближаться к операционному столу. Другой пример — съемка насекомых, которые могут никак не реагировать на присутствие фотографа в полуметре от них, но улетают, едва он подойдет ближе.

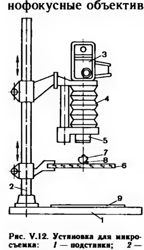


Рис. V.12. Установка для микросъемки: 1 — подставка; 2 — штанга; 3 — фотокамера; 4 — удлинительный мех; 5 — объектив; 6 — предметный столик; 7 — объект; 8 — пластилин; 9 — фон

При больших масштабах съемки требуется очень значительное увеличение экспозиций. В разделе «Репродукционная съемка» (см. с. 212) приведена формула расчета поправочного коэффициента. Пользуясь ею, легко подсчитать, что экспозицию при масштабе 5:1 нужно увеличить по сравнению с обычной, мелкомасштабной съемкой в 36 раз, а при масштабе 10:1 — в 121 раз. Поэтому приходится заботиться о достаточно ярком освещении объектов макросъемки, особенно подвижных.

Макросъемка в стационарных условиях позволяет использовать стеклянный предметный столик. Объект съемки укрепляют на нем с помощью небольших кусков пластилина; он может быть освещен в любых направлениях, в том числе и снизу. Легко создается фон необходимого тона и нужной степени нерезкости.

Столик, как и фотоаппарат, укрепляют с помощью подвижных кронштейнов на вертикальной штанге. Фокусировку осуществляют перемещением не объектива относительно пленки, как обычно, а всего фотоаппара-

та относительио объекта. Схема устаиовки для макрофотосъемки приведеиа иа рис. V. 12. Осиовиое виимаиие иадо уделить освещению объекта, особеиио если съемка цветиая, а объект — сложиой формы, иапример с глубокими выемками. Поэтому в практике макросъемок находят применение светильнники как рассеяииого, так н иаправлениого действия, бестеиевые источиики — импульсиая лампа с кольцевой трубкой или иесколько обычиых ламп, расположеииых вокруг

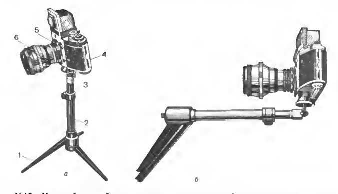


Рис. V.13. Малогабаритный штатив для макросъемки (*а* — в качестве подставки: *б* — как раздвижной упор): *1* — поворотные ножки; *2* — телескопическая раздвижная стойка; *3* — головка; *4* — фотокамера; *5* — кольца; *6* — объектив

объектива. Полнрованные металлические предметы сложиой формы — механизмы точиых приборов, иекоторые ювелнриые изделия — ииогда фотографируют, иакрыв сплошиым, освещенным сиаружн бумажиым колпаком с небольшим отверстием для объектива.

Макросъемка на натуре предоставляет фотолюбителю большое разиообразие сюжетов: цветы, иасекомые, мннералы. Нанболее удобиы зеркальиые фотоаппараты, хотя известиы приспособлеиия для такой съемки любыми аппаратамн.

Для макросъемки иужен небольшой штатив, а также раздвижной упор. Эти два прнспособления можио совместнть; одна нз такнх коиструкций приведеиа иа рнс. V. 13.

Когда предмет движется, нужио сиимать с короткими выдержками, чтобы избежать «смазанного» изо-

бражеиия. Важна не скорость движеиия объекта сама по себе, а величиииа перемещеиия его изображеиия отиосительно светочувствительного слоя за время экспоиирования. Это перемещеиие ие должио превышать $\frac{1}{30}$ мм. Так, если насекомое движется со скоростью 1 см/с (довольио медленно), а съемка производится в масштабе 1:1, выдержка должна составлять ие более $^{1}/_{300}$ с. По этой причине иелегко сделать макросиимки растеиий даже при легком ветре. Приходится изыскивать способ фиксации объекта съемки. Чтобы создать выразительиое и достаточио иитеисивиое освещение, требуется активиая работа со светом при съемках ие только в помещеиии, ио и иа иатуре. Для этого пригодятся иесколько небольших листов тонкого белого картона (они могут служить экранами-отражателями, а при необходимости — искусствеииым фоиом), а также кусок тоикой белой ткаии (для смягчеиия прямого солиечиого света). Из осветительных приборов очеиь удобиы малогабаритиые фотовспышки со встроеииым аккумулятором.

3. ПАНОРАМНАЯ СЪЕМКА

Панорамным иазывают изображение, охватывающее весь круг или зиачительную его часть по горизоитали при существеиио меиьшем угле по вертикали. Встречаются и вертикальиые паиорамы.

Общие рекомендации. Съемку паиорам можио производить как специальиыми, так и уииверсальиыми фотоаппаратами. Для съемки иа плоский фотоматериал или иа цилиидрически изогиутый примеияют панорамные фотоаппараты (иапример, ФТ-2, «Горизонт»). У последиих объектив во время съемки поворачивается вокруг оси цилиидрической поверхиости вместе с ротором, а экспоиироваиие осуществляется через щель в ием. Регулировку экспозиции производят путем диафрагмирования объектива, измеиеиия ширины щели и скорости ее движеиия. Как правило, все паиорамиые фотоаппараты сиабжеиы уровием, иногда ои видеи в видоискателе.

При съемке обычиыми фотоаппаратами паиорамы получаются ие иепрерывиыми, а состоят из

ряда перекрывающих друг друга отдельных снимков (рис. V.14), которые приходится состыковывать. Зато такая съемка позволяет изменять угол охвата как по вертикали (применением различных объективов), так и по горизонтали (изменением количества кадров в панораме).

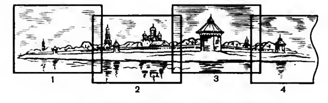


Рис. V. 14. Перекрытие снимков при съемке панорамы

Удобны в работе специальные панорамные головки. Они имеют лимб или фиксатор, чтобы повернуть фотоаппарат на определенный угол и закрепить. Головку устанавливают на устойчивом штативе, чтобы исключить смещение фотоаппарата. Устойчивость и надежность штатива можно увеличить, подвесив какой-либо груз к его верхней площадке.

Направление вращения фотоаппарата при переходе от кадра к кадру выбирается так, чтобы на пленке снимки как бы продолжали друг друга,— так удобнее рассматривать контактные отпечатки и намечать стыки соседних кадров. В большинстве фотоаппаратов пленка при перемотке движется слева направо, в этом случае панорамировать нужно по часовой стрелке.

Многокадровые панорамы. Сложность съемки таких панорам заключена в разнице освещения. Если одни кадры сняты при ярком, направленном свете, а другие — при более мягком, рассеянном, их будет невозможно состыковать. Поэтому перед съемкой следует убедиться, что в фотоаппарате имеется достаточный запас пленки, чтобы избежать перерыва для перезарядки.

Если нужно иметь негативы (или слайды) в нескольких экземплярах, лучше не дублировать каждый кадр, а отснять панораму целиком, от начала до конца, несколько раз.

Включая в панорамное изображение движущиеся объекты, необходимо проследить, чтобы ни один из них не попал на стык кадров, иначе на снимке может оказаться половина объекта. Прямые или плавно изогнутые линии на стыке кадров становятся ломаными, причем тем сильнее, чем более короткофокусный объектив использовали при съемке.

Затворы с горизонтальным движением шторки (таковы затворы многих ФЭДов, «Зорких», «Зенитов») иногда, особенно при самых коротких выдержках, не вполне равномерно экспонируют кадр в направлении движения шторки. При съемке панорам это сильно затрудняет последующую стыковку снимков, поэтому необходимо проверить и отрегулировать такой затвор.

Печатать фотографии нужно с одной выдержкой на бумаге не только одного контраста, но и одного номера эмульсии. Следует учитывать, что листы фотобумаги в процессе сушки деформируются не одинаково в продольном и поперечном направлениях. При печати масштаб увеличения и фокусировка не должны изменяться.

Проявлять снимки надо все вместе в не очень энергичном проявителе. После сушки отпечатки выпрямляют под грузом или прессом. Затем их обрезают острым ножом, стремясь к тому, чтобы расстояния между стыками были одинаковыми или близкими.

Наклеивают снимки клеем ПВА или резиновым. Складные панорамы проклеивают по швам полосками коленкора. После высыхания стыков готовую панораму выравнивают по верхней и нижней кромкам.

4. СТЕРЕОСКОПИЧЕСКАЯ СЪЕМКА

Получение *стереоскопического*, т. е. объемного, изображения основано на эффекте объемности, получаемом при рассматривании парных плоских изображений, каждое из которых соответствует тому, что воспринимает правый и левый глаз. *Стереопару* образуют два фотоснимка одного и того же объекта, сделанные с разных точек, отстоящих друг от друга на некотором расстоянии, которое называется *базисом*.

Общие рекомендации. Для стереосъемки существуют сдвоенные синхронно работающие с т е р е о ф о т о -

аппараты (рис. V.15) с общим видоискателем. Механизмы фокусировки и диафрагмы сблокированы. У таких фотоаппаратов базис чаще всего равен среднему расстоянию между осями глаз — 60÷70 мм.

Распространение получили и призматические стереонасадки, с помощью которых для съемок стереопар может быть использован обычный малоформатный фотоаппарат (рис. V.16). При этом два изображения располагают на пленке рядом в пределах кадра 24×36 мм. Размер каждого поля 23 мм по вертикали и 16 мм по горизонтали.

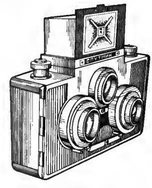


Рис. V.15. Стереоскопический фотоаппарат «Спутник»

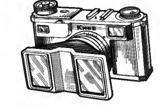


Рис. V.16. Фотоаппарат «Киев» со стереонасадкой

Стереосъемку подвижных объектов можно производить только при одновременном экспонировании правого и левого кадров. Кроме специальных аппаратов и насадок для этой цели можно применять спаренные фотоаппараты. Это два одинаковых аппарата любого типа, расположенные рядом и заряженные одинаковой пленкой. Они должны быть снабжены устройством синхронного спуска затворов, простейшее из которых — сдвоенный спусковой тросик.

Стереофотосъемку неподвижных объектов можно производить любой аппаратурой последовательно с двух точек. При этом базис выбирается в зависимости от расстояния до тех планов, объемное восприятие которых должно быть наилучшим. При рассматривании стереопар, снятых с нормальным базисом

(65 мм), оптимально воспринимаемая зона находится в пределах от 3 до 10—11 м от камеры, а при расстояниях около 100 м и более стереоскопический эффект практически не ощущается. Значения величин базисов стереосъемки и соответствующих им зон объемного восприятия пространства приведены в табл. V.10.

Таблица V.10

Величина базисов стереофотосъемки и зоны объемного восприятия

Величина базиса съемки, см	Зона оптимального воспринимаемого пространства, м	Граница еще хорошо воспринимаемого пространства, м
6,5	3,0—11	22
10	5,0—17	34
15	7,5—24	51
20	10—33	68
30	15—51	102
40	20—69	135
50	25—85	170
100	50—170	340
200	100—340	680
500	250—850	1700
1000	500—1700	3400
2000	1000—3400	6800

Съемка стереопар с постоянным и переменным базисом. Если при съемке удаленных объектов нужны базисы, увеличенные по сравнению с нормальным, стереоскопическая макросъемка требует, наоборот, уменьшенных его величин. Общим является правило, что зона оптимально воспроизводимого пространства лежит в пределах от 50 до 170 базисов (см. табл. V.10). На рис. V.17 показаны приспособления для съемки стереопар с постоянным *а* и с переменным базисом *б*, который в зависимости от расстояния объекта можно выбирать любым в пределах длины направляющей.

Стереоскопические фотографии предназначены для рассматривания в *стереоскопе,* приборе, который обеспечивает восприятие левым глазом только левого, а правым — только правого изображения. Стереодиапозитивы можно рассматривать в стереоскопе или на экране при помощи *стереодиапроектора.*

Для наилучшего восприятия монтаж стереопар должен осуществляться так, чтобы расстояние между идентичными точками среднего на изображении объективе плана равнялось базису стереоскопа или проектора. При этом оба снимка должны быть взаимно сориентированы как по горизонтали, так и по вертикали и не иметь перекосов. Если снимки сделаны двухобъективным фотоаппаратом, их следует поменять ме-

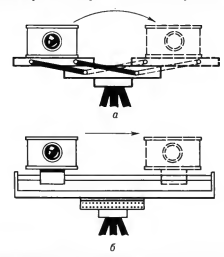


Рис. V.17. Приспособления для съемки стереопар одним аппаратом: *а* — с постоянным базисом; *б* — с переменным базисом

стами, т. е. кадр, расположенный на пленке слева, нужно рассматривать правым глазом и наоборот (это следствие того, что объективы всегда дают перевернутое изображение). При предварительном отборе стереопар для монтажа можно оценить стереоэффект, просматривая негативы или слайды в стереоскопе с обратной (эмульсионной) стороны, но изображение при этом будет зеркально повернутым.

Система стереопроекции должна, как и стереоскоп, обеспечивать сепарацию, т. е. раздельное восприятие изображений, соответственно, левым и правым глазом. В любительской практике почти исключительное распространение получил *поляризационный способ* сепарации изображений. Известно, что, если сложить два

поляризационных светофильтра, светопропускание такой системы будет зависеть от угла между плоскостями поляризации первого светофильтра (поляризатора) и второго (анализатора). Если эти плоскости параллельны — светопропускание наибольшее, если перпендикулярны — наименьшее. При стереопроекции на объективы сдвоенного диапроектора надевают поляризационные светофильтры с взаимно перпендикулярными плоскостями поляризации. Анализаторами являются поляроидные очки у каждого зрителя, причем все левые светофильтры ориентированы параллельно левому поляризатору, а правые — правому. В результате каждым глазом рассматривается только одно изображение.

Экран для такого рода проекции не должен быть деполяризатором, т. е. падающий на него поляризованный свет должен отражаться также поляризованным. Этим свойством обладают металлические поверхности, и экран для стереопроекции можно изготовить из матированного алюминиевого листа или из гофрированной алюминиевой фольги.

Раздел шестой
ОБРАБОТКА ФОТОМАТЕРИАЛОВ

I. ЛАБОРАТОРИЯ ФОТОЛЮБИТЕЛЯ

1. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПЛЕНОК

Для обработки пленок (как черно-белых, так и цветных) нужны один или несколько бачков, мерная посуда, посуда для приготовления и хранения растворов, термометр, воронка. При самостоятельном составлении фотографических растворов необходимы весы с разновесами. Полезны сигнальные часы, пластмассовая или стеклянная палочка, светонепроницаемый мешок.

Бачки выпускают различных конструкций. Пленка размещается на катушке со спиральными пазами, чем обеспечен доступ раствора ко всем ее участкам. Для малоформатных пленок выпускают бачки односпиральные (катушка снабжена спиралью на одной щеке, вторая щека — гладкая) и двухспиральные (обе щеки снабжены с внутренней стороны спиральными канавками). В односпиральных катушках конец пленки закрепляется в центре. Это облегчает заправку. В двухспиральных катушках пленку приходится заталкивать в пазы с периферии. Двухспиральная катушка должна быть абсолютно сухой, иначе зарядить ее не удастся. Номинальная емкость бачков: 300 мл — односпирального и 250 мл — двухспирального. Для роликовых пленок выпускают только двухспиральные бачки.

Удобен универсальный бачок, изготовляемый производственным объединением «Пластик». В нем три щеки, и в разных комбинациях отдельных деталей на катушке размещаются или две малоформатные пленки рядом, или две роликовые одна за другой (при этом средняя щека не используется). Катушка из прозрачной пластмассы позволяет осуществить засветку обращаемой пленки прямо на спирали.

Лента «Коррекс» снабжена небольшими выступами по краям и, смотанная в рулон вместе с фотопленкой соответствующей ширины, обеспечивает доступ раство-

ра к эмульснонному слою. Это очень легкое и дешевое приспособленне ннога нспользуется прн обработке иебольшнх колнчеств пленок в полевых условиях.

Мерная посуда нужна для нзмерения объемов растворов прн их прнготовлении, а также перед залнвкой в бачки. Фотолюбителю поиадобятся стекляииая мензурка или пластмассовая кружка с деленнями объемом 1 л н небольшой мерный стакан на 25—50 мл. Стекляииая посуда хнмическн более стойкая, зато пластмассовая механически прочиее.

Термометр нужеи, чтобы измерить температуру внутрн бачка. Пределы нзмереннй — от 0 до 40—50° С, цена делеиия 0,5—1° С. Деления шкалы должны быть крупнымн, легко чнтаемымн. Любой термометр иужио периоднческн проверять, сравннвая с эталоном.

Сигнальиые часы — это буднльиик, рассчнтанный иа сравнительно короткое время срабатываиия — обычно до 50—60 мии. Вполне можно использовать для отсчета временн любые часы нли секундомер. Преимущество специальиых лабораторных часов — звуковой сигнал, возвещающий окончанне устаиовленой продолжительностн очередного этапа обработки.

Посуда для хранеиня растворов должна быть герметичной. На каждой банке следует сделать этнкетку. Храиить в одиой и той же посуде то проявнтель, то фиксаж иедопустимо. Полезио аптекарской резиикой к банке прнкрепнть запнску с указаиием даты приготовления раствора и степенн его использования. Растворы проявнтелей сохраияются нанлучшнм образом в темиой, до верху заполненной стекляииой посуде, в прохладном месте.

Весы нужны небольшне лабораторные («аптекарские») для взвешнвання сухнх реактивов до 100 г. К весам следует приобрести разновесы — набор гнрь в футляре от 0,01 до 50—100 г. Отвешнвая реактнвы, недопустимо насыпать нх на чашку весов, обязательно нужно подкладывать чнстый лист бумаги (поместив иа другую чашку такой же для протнвовеса).

Воронка, пластмассовая нли стекляниая, нужна днаметром не менее 100 мм. К ней полезно нметь пластмассовое снтечко, чтобы можио было фнльтровать растворы. Для этого нспользуют как обычиые хнмическне фнльтры, так н тонкую ткань.

Светонепроницаемый мешок должен быть достаточно просторным, чтобы в нем удобно было манипулировать при зарядке бачка. С его помощью можно также осуществлять обработку пленок вне темного помещения.

В условиях обычной городской квартиры обработка пленок производится, как правило, в ванной или кухне; здесь можно устроить шкаф или полку, где будут храниться все принадлежности. Если пленки проявляют в комнате, для оборудования выделяется ящик письменного стола, небольшой чемодан и пр.,— важно, чтобы перед началом работы был затрачен минимум времени и усилий на подготовку.

2. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ФОТОПЕЧАТИ

Лаборатория существенно усложняется, если возникает необходимость в фотопечати. В этом случае необходимы *фотоувеличитель, рамки для фотобумаги, кюветы, лабораторный фонарь.*

Фотоувеличитель — наиболее громоздкий, сложный и дорогой элемент любительской фотолаборатории. Это проекционный аппарат обычно вертикального исполнения (рис. VI.1), снабженный источником света и оптической системой, состоящей из конденсора, съемных рассеивателей и светофильтров, объектива с фокусировочным устройством.

Некоторые увеличители имеют дополнительные системы: автоматическую фокусировку, принудительную вентиляцию, электропривод и т. д. Основные параметры увеличителей — формат негатива и пределы увеличения. Отечественная промышленность выпускает ряд моделей, рассчитанных на форматы от 24×36 мм до 6×9 см.

Увеличитель дает хорошее изображение по всему полю только в том случае, если плоскость негатива строго параллельна экрану. Некоторые конструкции допускают наклон осветителя с негативом и объектива относительно негатива для изменения перспективных соотношений в снимке (например, можно добиться, чтобы у «заваленного» на негативе здания вертикальные линии стали не сходящимися, а строго параллельными).

Размеры фоиаря, габариты лампы, фокусное расстояиие коидеисора и объектива согласованы между собой.

Перемещеиииями лампы как вдоль оптической оси, так и в поперечиых иаправлеииях добиваются ровного освещения экраиа; это иазывают *установкой света* в увеличителе. Здесь многое зависит от качества лампы: оиа должна иметь яркую равиомерио светящуюся по-

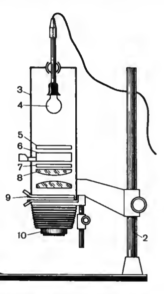


Рис. VI.1. Схема фотоувеличителя: *1* — стол; *2* — штанга; *3* — ножух осаетителя; *4* — лампа; *5* — теплофильтр; *6* — рамиа для норректирующих светофильтроа; *7* — матовое стекло; *8* — коидеисор; *9* — негатиаиая рамиа; *10* — объеитиа

верхиость, поэтому удобиы лампы с колбой молочного стекла или матовые. Вполие пригодиы фотолампы (перекальные), включаемые иа поиижеииое напряжеиие; совершеиио не годятся обычиые осветительные лампочки с подковообразиой формой спирали. Получили распростраиеиие в увеличителях точечиые лампы с очеиь малыми размерами светящегося тела. Такие источиики света способствуют передаче на отпечатке максимального количества деталей, повышается и коитраст изображеиия.

Объектив в увеличителе влияет на качество изображения не меньше, чем при съемке. Использование объектива от фотоаппарата для печати вполне допустимо, но существуют специально рассчитанные для этой цели объективы; помимо прочего, они обычно имеют фиксатор на каждом делении диафрагмы, чтобы удобнее было работать при слабом лабораторном освещении. В некоторых объективах шкала диафрагмы подсвечивается.

Рамка для фотобумаги. Полезная принадлежность — рамка для фотобумаги, обеспечивающая быстрое ее закрепление. Рамки, рассчитанные на размеры от 13×18 до 30×40 см, дают на отпечатках белый кант, ширину его в некоторых моделях можно регулировать.

Кюветы подбирают по максимальному формату отпечатков, которые должны в них обрабатываться. Чаще всего употребляют кюветы размером до 30×40 см, но в них можно обработать и лист бумаги вдвое большего размера в сложеном пополам виде. Лучший материал — винипласт; он долговечен, прочен, химически стоек. Высота бортов у кювет не должна быть слишком малой и составлять для размера 30×40 см не менее 60 мм.

Как правило, приходится иметь набор кювет разных размеров, по 2—3 штуки.

Лабораторный фонарь. Для работы с фотобумагой необходимо неактиничное освещение, которое обеспечивают специальные оранжевые лампы или лабораторные фонари, снабженные светофильтрами.

Вовсе не обязательно иметь отдельное помещение, хотя, естественно, это наиболее удобно. Вполне достаточно использовать небольшой шкаф, например стенной или подвесной. Но прежде — о тех требованиях, которым должно отвечать помещение для фоторабот независимо от количества, типов и способов использования оборудования.

Во-первых, это должно быть помещение темное или легко затеняемое. Самый простой способ затемнения — черная плотная штора на окне, перекрывающая его с большим запасом. Вместо шторы можно использовать щиты любой конструкции из толстой фанеры, оргалита и других непрозрачных листовых

материалов. Световое уплотиеиие двери легко решается с помощью полосок поролоиа, губчатой резины или фетра. Во-вторых, обязательиа веитиляция, иначе даже в просториой комнате быстро станет жарко и душио. В-третьих, иеобходима электропроводка. Вовсе не обязательио иаличие водопровода, промежуточиую промывку можио замеиить кислой стоп-ваииой, а окоичательио промывать фотоматериал в ванной или кухие.

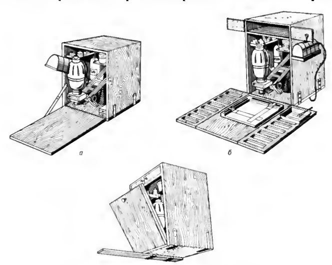


Рис. VI.2. Подвесные лаборвторные шкафы (*а*, *б*, *в*)

Существует множество коиструктивиых решений стациоиариого размещения оборудования простейших любительских фотолабораторий. Один из распространеиных — настенный подвесиой шкаф (рис. VI.2). В ием постояиио устаиовлеиы увеличитель, фоиарь, пульт с выключателями, иа иебольших полках храиятся кюветы, бачки, пиицеты, вороика, растворы и другие принадлежности. Передняя стенка шкафа сделана откидиой, фиксируется в горизонтальном положеиии и стаиовится экраиом увеличителя. Такой шкаф можио устаиовить в любом месте, ио лучше всего — в ваииой. Если это помещение темиое, то здесь можио выполиять практически все встречающиеся в любительской практике работы, вплоть до цветиой печати.

Вся подготовка заключается в установке кювет, развороте увеличителя на 90° и включении электрошнура в сеть. Рабочую поверхность стола можно расширить, помещая на ванну дополнительные деревянные решетки.

Обязательно нужно позаботиться о том, чтобы рабочее помещение запиралось изнутри и чтобы снаружи в нем нельзя было включить актиничный (белый) свет.

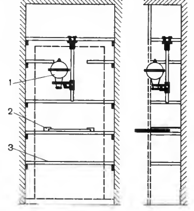


Рис. VI.3. Фотолаборатория в стенном шкафу (пунктиром показан проем двери): *1* — фотоувеличитель; *2* — стол увеличителя; *3* — полка

По тому же принципу можно разместить оборудование и в обычной комнате, например, используя стенной шкаф (рис. VI.3). Не исключен и такой вариант: все необходимое для обработки пленок поместить в ванной, а более громоздкое оборудование для печати — в другом помещении. Тогда ванна оказывается занятой на сравнительно короткое время и лишь для тех работ, которые более всего нуждаются в проточной воде.

Но наиболее производительна и удобна работа в стационарной лаборатории, занимающей отдельное, пусть очень скромных размеров, помещение. Площадь лаборатории во многом определяется габаритами основного оборудования: увеличителя, кювет, промывочных ванн. Свободное пространство для одного работающего должно составлять не менее 600×800 мм.

Наиболее компактной кабнна получается при угловой планировке (рис. VI.4,*а*); некоторые иные варианты размещення даны на рис. VI.4,*б,в*. Размеры лаборатории и основного оборудовання должны быть такнми, чтобы можно было печатать и обрабатывать фотографии до 50×60 см. Фотоувеличители обычно не дают столь большнх увеличений на собственный экран

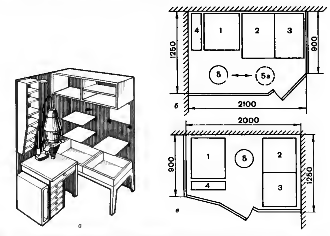


Рис. VI.4. Варнанты размещення оборудовання лабораторин: *1* — увелнчнтель; *2, 3* — промывочные ванны; *4* — ящнк для фотобумаги; *5* — рабочее место

(предполагается, что прн необходнмости увелнчнтель будет развернут на полоборота н нзображение спроецировано на пол). В маленьком помещеннн это неосуществимо, поэтому нужно либо удлинить штангу, либо установить ее над столом на кронштейне, прнкрепленном к стене. Экраном служнт поверхность небольшого стола, в выдвижных ящнках которого могут размещаться фотобумага, объективы, конденсоры, рамки, маски и другие прннадлежности. Часть из ннх, а также сухне реактнвы н растворы помещают на полках и стеллажах.

Ванна для промывки отпечатков служнт одновременно рабочнм столом для всех «мокрых» операцнй. Она представляет собой сваренный нлн склеенный нз пластмассы короб размером 700×1200 мм, глубнной 100—150 мм, с глухой перегородкой посередине, лнбо

две рядом поставлеииые ваииы соответствующего размера. Кюветы размещают иа откидных столиках, укрепленных иа стеие.

Столь компактиая лаборатория, да еще с высоким тепловыделеиием от ламп лабораториого освещения и увеличителя, обязательно должна иметь прииудительиую веитиляцию. Для этого устраивают специальиые отверстия: виизу приточное, сверху — вытяжиое.

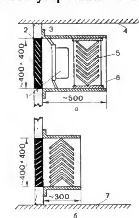
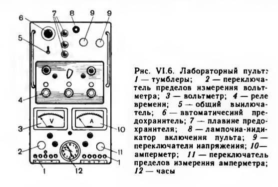


Рис. VI.5. Устройство вентиляционных отверстий в фотолаборатории (*а* — вытяжное отверстие; *б* — приточное): *1* — вентилятор; *2* — фанерные ребра; *3* — резиновые растяжки; *4* — потолок; *5* — прессшпановый светозащитный «лабиринт»; *6* — съемная рамка; *7* — пол

На рис. VI.5 показано устройство вытяжиого и приточиого веитиляциоииых коробов, исключающее проиикновение через них постороииего света.

Подобиая кабина-лаборатория может служить той базой, на которой, измеияя и дополияя оснащение, можно выполиять практически все работы, встречающиеся в любительской практике. Электрическое лабораториое оборудоваиие включает осветительиые приборы актииичиого и иеактииичного света, устройства для питаиия лампы фотоувеличителя, проводку с выключателями и розетками, предохраиители. Обязательно иаличие общего выключателя и предохраиителя. Очеиь удобно питать лампу фотоувеличителя через регулировочиый траисформатор, обеспечивающий ступеичатое или плавиое измеиеиие иапряжения (иапример, лабораториый регулировочиый автотрансформатор ЛАТР). Напряжеиие контролируется вольтметром, полезен и амперметр.

Реле временн. При печати иескольких экземпляров фотографий трудно добиться одииаковых результатов без хорошего реле времеии, включающего свет в увеличителе точио иа заданную длительиость. Оии бывают механическими, электромехаиическими, электроииыми и другими. Наиболее распространеиы электронные реле, отсекающие промежуток времеии от



Рнс. VI.6. Лабораторный пульт: *1* — тумблеры; *2* — переключатель пределов нзмерення вольтметра; *3* — вольтметр; *4* — реле временн; *5* — общий выилючатель; *6* — ввтоматичесинй предохраннтель; *7* — плавине предохраннтеля; *8* — лампочиа-нидикатор включеиня пульта; *9* — переключателн иапряжеиия; *10* — амперметр; *11* — переключатель пределов нзмерення амперметра; *12* — часы

десятых долей секуиды до иескольких мииут. Появились особоточиые цифровые приборы. Лабораториое реле времеии должно иметь освещеиие или подсвечеииые шкалы и удобиые органы управлеиия.

Все электрическое оборудоваиие удобио разместить на одиом общем пульте (рис. VI.6). Здесь же можио установить часы, а иа боковых стенках — розетки или гнезда для включеиия иеактиничиых фоиарей, увеличителя, ламп репродукциоииого освещеиия. **Работа в затемненном нзолнрованном помещеннн требует повышенного вннмання к мерам электробезопасностн: проводка должна нметь надежную нзоляцню, все соедннення нужно выполнять тщательно, металлнческне корпуса прнборов, увелнчнтель заземлнть!**

Какой бы ни была любительская фотолаборатория — малеиьким шкафом или просториым, хорошо осиащеииым помещением,— в ией всегда иужио поддерживать чистоту и строгий порядок. Лаборатория обязательно должна быть заперта: изиутри — когда в ией идет работа, сиаружи — во все остальное время. Особеиио если в доме есть дети.

II. ПРОЦЕССЫ ОБРАБОТКИ

1. ПРОЯВЛЕНИЕ

Проявление — усиление скрытого изображения, образовавшегося в фотоматериале при экспонировании, в результате чего получается видимое фотографическое изображение. Процесс проявления осуществляется в проявителях, представляющих собой водные многокомпонентные растворы. В состав проявителя входят проявляющие, сохраняющие, ускоряющие и противовуалирующие вещества. В некоторые проявляющие растворы вводят специальные добавки, которые могут существенно изменить их свойства — это растворители галогенида серебра, смачиватели, дубители, активаторы процесса проявления и др.

Проявляющие вещества восстанавливают ионы серебра до металлического в экспонированных микрокристаллах галогенида серебра, образуя видимое изображение.

Наиболее широкое практическое применение находят органические проявляющие вещества: гидрохинон, метол, глицин, амидол, парафенилендиамин, фенидон и др.

Сохраняющие вещества предохраняют проявляющие вещества от окисления кислородом и поддерживают постоянство концентрации восстановленной формы проявителя. В качестве сохраняющих веществ чаще всего используют сульфит натрия, в некоторых случаях применяют метабисульфит щелочного металла, аскорбиновую кислоту, гидроксиламин.

Ускоряющие вещества повышают активность проявляющих веществ в проявителе. Ускорение процесса проявления достигается введением в проявитель углекислого натрия (соды) или углекислого калия (поташа), тетраборнокислого натрия (буры), метабората натрия, едких щелочей — едкого кали или едкого натра. Увеличение щелочности проявляющего раствора приводит к возрастанию концентрации активной формы проявляющего вещества и скорости проявления. Практически все проявляющие вещества проявляют только в щелочной среде. В кислой среде проявляющей способностью обладает лишь амидол.

Противовуалирующие вещества препятствуют появлению вуали. Наиболее широкое применение в качестве противовуалирующих веществ находят бромистый калий, йодистый калий, бензотриазол, 6-нитробензимидазол и др.

Растворители галогенидов серебра (тиоцианаты и тиосульфаты калия и натрия) вводят в некоторые проявители с целью получения мелкозернистого изображения.

Для более равномерного проявления в ряд проявителей добавляют поверхностно-активные вещества (смачиватели).

В проявители для проявления при повышенной температуре часто добавляют вещества, уменьшающие набухаемость и увеличивающие механическую прочность фотографических слоев — сернокислый натрий, алюмокалиевые или хромокалиевые квасцы.

В случае проявления при низких температурах (ниже 0° С) в проявителе часть воды заменяют гликолем.

При использовании жесткой воды для приготовления проявителей в них вводят вещества, уменьшающие жесткость: трилон Б (комплексон III), трехзамещенный фосфат натрия или метафосфат натрия (гексаметафосфат).

Типы проявителей. В практике фотографии используется большой ассортимент проявляющих растворов для обработки различных фотоматериалов. Проявители различают:

1) по их действию на фотографические свойства изображения — выравнивающие мелкозернистые, универсальные, контрастные и высококонтрастные;

2) по скорости проявления — медленные, нормальные, быстрые и сверхбыстрые.

Выравнивающие мелкозернистые проявители используют для получения малоконтрастного мелкозернистого негативного изображения с хорошей проработкой деталей в тенях. По своему составу они являются малоконцентрированными с малой буферной емкостью как по щелочи, так и по проявляющим веществам. Скорость проявления в выравнивающих проявителях низкая — это медленноработающие проявители, продолжительность проявления в них достигает 14—18 мин при температуре 20° С.

Универсальные (нормальные) проявители применяют для проявления негативного и позитивного изображений. Дают нормальный контраст с хорошей градацией тонов и проработкой деталей в различно экспонированных участках изображения. Имеют высокую восстановительно-окислительную и кислотно-основную буферность, стабильны в работе. По скорости проявления универсальные проявители относятся к нормальным.

Время проявления в них составляет 4—8 мин при температуре 20° С.

Контрастные проявители предназначены для получения контрастного штрихового изображения, т. е. без полутонов (чертеж, текст и т. п.). Их применяют и для увеличения контраста полутоновых изображений при недостаточно контрастном освещении объекта съемки или при использовании малоконтрастного фотоматериала. Повышение контраста изображения при обработке в контрастных проявителях достигается тем, что проявляются в основном сильноэкспонированные участки светочувствительного слоя, а малоэкспонированные совсем не проявляются или в значительно меньшей степени. В связи с этим в очень контрастных полутоновых изображениях часть деталей объекта съемки теряется.

Контрастные проявители — активные растворы с высокой кислотно-основной буферной емкостью и щелочностью. В качестве проявляющего вещества в них чаще всего используют гидрохинон.

Продолжительность проявления позитивных материалов составляет 1,5—2,0 мин.

Чтобы получить очень высококонтрастное изображение с коэффициентом контрастности 6,0 и более, применяют специальные высококонтрастные проявители, в которых используют эффект инфекционного проявления.

При необходимости быстрого (оперативного) получения фотографического изображения применяют *быстрые проявители*. Получаемое в них изображение по своим характеристикам и качеству не уступает изображению, проявленному в универсальных проявителях.

Быстрые проявители — активные, концентрирован-

ные, сильно щелочные. Продолжительность проявления при температуре 20—45° C составляет 10—120 с в зависимости от типа фотоматериала и условий экспонирования.

В некоторых областях науки и техники требуется получение фотографического изображения в течение нескольких секунд после съемки. Такие высокие скорости проявления изображения достигаются при обработке специальных сильнозадубленных фотоматериалов в сверхбыстрых проявителях при высоких температурах — 60—80° C. Эти проявители имеют высокие концентрации проявляющих веществ и щелочи.

Необходимо помнить, что для проявления при высоких температурах следует использовать задубленные фотоматериалы, и в связи с высокой критичностью скоростных процессов (т. е. большой чувствительностью их к различным факторам) нужно точно соблюдать температурные и временные режимы проявления.

Проявляющие растворы помимо их действия на фотографические свойства и скорость образования видимого изображения характеризуются истощаемостью.

Истощаемость проявляющего раствора — изменение его свойств в процессе обработки в нем фотоматериала. Истощение проявителя происходит вследствие расхода проявляющего вещества на основной процесс восстановления серебра изображения и окисление кислородом, понижения щелочности и накопления галогенидов в растворе, тормозящих проявление. В результате истощения проявителя увеличивается продолжительность обработки и ухудшается воспроизведение темных деталей объекта съемки в изображении.

По влиянию на степень чувствительности обрабатываемых фотоматериалов проявляющие растворы делятся на стандартные, воспроизводящие заводской показатель светочувствительности; повышающие этот показатель или понижающие его.

По влиянию на зернистость и разрешающую способность фотоматериалов проявляющие растворы бывают нормальные, мелкозернистые и крупнозернистые.

Перечисленные свойства проявляющих растворов зависят от их состава и технологии обработки фото-

материалов. Состав проявляющих растворов определяется рецептами, по которым растворы приготовляют.

Стандартные рецепты проявляющих растворов установлены ГОСТ.

Специальные рецепты проявляющих растворов имеют в своем составе дополнительные вещества, которые помогают достичь особых свойств фотоматериалов при их обработке.

Технология обработки фотоматериалов обусловливается режимами процесса: объемом раствора, его температурой, видом воздействия раствора на светочувствительный слой и продолжительностью проявления.

По объему раствор должен обеспечить обработку определенного количества фотоматериалов, не изменив своих свойств.

Температура раствора оказывает весьма существенное влияние на скорость процесса проявления. Чем выше температура раствора, тем сильнее его действие. При понижении температуры раствора его действие замедляется. Разные проявители не одинаково реагируют на температуру. Стандартной температурой проявляющих растворов принято считать 20° С. В тех случаях, когда обработка фотоматериалов должна происходить при другой температуре, ее указывают в рецепте проявителя или процесса. Отклонения температуры раствора от предусмотренной режимом обработки должны быть тем меньше, чем быстрее идет процесс проявления.

Проявление черно-белых фотоматериалов. Процесс проявления зависит от состава проявителя и характера воздействия раствора на светочувствительный слой фотоматериала. Чтобы проявление протекало энергично и равномерно во всем эмульсионном слое, фотоматериал должен находиться в движении и раствор нужно перемешивать.

Существуют способы проявления, при которых растворы и фотоматериал во время обработки находятся в покое. При таком способе обработки на эмульсионный слой действует в основном лишь тот раствор, который проник в него.

На этом принципе построены способы выравнивающего и голодного проявления.

Выравнивающее проявление характеризуется иебольшнм содержанием проявляющнх н ускоряющнх веществ. Прн обработке в выравнивающем проявнтеле без перемешивання в первую очередь проявляются сильноэкспонированные участкн светочувствнтельиого слоя — яркие детали объекта съемкн. В этих участках концентрация проявляющего вещества н щелочность раствора резко падают, и процесс проявлеиня быстро замедляется. В это же время малоэкспоннрованные участки фотографнческого слоя — темные детали — продолжают проявляться, так как здесь нет такого резкого падения концентрации проявляющих веществ н щелочн.

Так, процесс проявления, начавшийся в снльноэкспоннрованных участках светочувствительного слоя (яркие детали), быстро замедляется, а проявление слабоэкспоннрованных участков (темные деталн) продолжается, что прнводит к выравннванию оптнческих плотностей разно экспоннрованных участков нзображения. В результате достнгаются высокая чувствительность прн низких значеннях контрастностн н увеличение полезного интервала экспознцнй. Выравннвающне проявнтели часто называют *мелкозернистыми*, так как онн позволяют получать малоконтрастное мелкозерннстое нзображенне с хорошей проработкой деталей.

Голодное проявление — разновндность выравнивающего проявителя и тоже обусловлено недостаточностью (голодом) проявляющего вещества в светочувствительном слое для полного проявлення снльноэкспонированных участков. Голодное проявление может быть осуществлено различными способамн: чередующнмися операцнямн проявлення н промывкн, двухванным проявленнем (сначала в растворе проявляющих веществ, а затем в растворе щелочн), нанесеннем тонкого слоя проявнтеля на фотослой, прикатываннем пропнтанного в проявнтеле светочувствнтельного слоя к ннертной поверхностн.

Прн двухрастворном проявленнн фотоматернал первоначально обрабатывают в растворе, содержащем проявляющне, сохраняющне н некоторые вспомогательные вещества (без ускоряющнх веществ — щелочей), а затем (без водиой промывки) в растворе, содержащем *ускоряющие вещества* — щелочи. Досто-

инства этого способа: стабильность действия, длительная сохраняемость растворов, большая экономичность и почти полное исключение перепроявления фотоматериала. Процесс при двухрастворной обработке складывается из двух операций: в первом растворе лишь намечается проявление скрытого изображения, во втором — проявление заканчивается.

Наибольшее выравнивающее действие оказывает обработка фотоматериала с прикатыванием его эмульсионным слоем к инертной поверхности. По этому способу экспонированный фотоматериал сначала пропитывают в проявляющем растворе до появления первых следов изображения, затем прикатывают эмульсионным слоем к гладкой поверхности, например к листу плексигласа или стекла. В прикатанном виде его выдерживают не менее 20 мин, в течение которых происходит полное проявление изображения.

Таким образом, проявляющий раствор в эмульсионном слое истощается в зависимости от степени экспозиции детали объекта съемки. В результате такого проявления значительно повышается чувствительность, снижается контрастность изображения и наилучшим образом выявляются темные детали объекта съемки. Данный способ проявления применяется для фотоматериалов, на которые сняты особоконтрастные объекты, а надо получить мелкозернистое изображение с хорошей проработкой деталей в тенях.

Фотографические свойства изображения в большой степени зависят не только от состава проявителя и способа обработки. Значительное влияние на них оказывает продолжительность проявления. В процессе проявления чувствительность и контрастность растут до максимальных значений, затем начинают уменьшаться, в то время как оптическая плотность вуали непрерывно возрастает. При длительном проявлении чувствительность и контрастность уменьшаются из-за чрезмерного роста плотности вуали. Так как при длительном проявлении оптическая плотность вуали и плотность деталей изображения, получивших малые экспозиции, становятся одинаковыми, темные детали изображения не различаются (теряются на фоне вуали). Это равносильно потере чувствительности и контрастности.

Значительное влияние на скорость проявления и фотографические свойства изображения оказывает температура. При повышении температуры чувствительность и контрастность изображения вначале растут до определенных значений, а затем, в связи с чрезмерным ростом вуали, уменьшаются. Оптическая плотность вуали при низких температурах растет медленно, резко возрастает при высоких температурах.

С повышением температуры скорость проявления увеличивается примерно в 1,5—2,5 раза на каждые 10° С в зависимости от состава проявителя и типа фотоматериала.

Чтобы уменьшить продолжительность и упростить процесс химико-фотографической обработки фотоматериала, часто совмещают проявление, промежуточную промывку (стоп-ванну) и фиксирование в одной стадии — *одновременного проявления и фиксирования.*

К достоинствам этого процесса относятся малая зависимость фотографических свойств от температуры и интенсивности перемешивания раствора, автоматическое окончание процесса, т. е. невозможность перепроявления изображения. Недостатками одновременного проявления и фиксирования являются снижение чувствительности и контраста изображения, повышение плотности вуали и низкая сохраняемость однованных растворов в процессе работы. Состав раствора и режимы обработки в проявляюще-фиксирующем растворе в большей степени, чем при обычных процессах, зависят от свойств фотоматериалов.

Вот почему состав раствора и режимы обработки одновременного процесса подбирают для каждого конкретного фотоматериала.

Отечественная химико-фотографическая промышленность выпускает кинофотоматериалы с нормированными фотографическими свойствами — чувствительностью и контрастностью, которые достигаются при обработке в стандартных проявляющих растворах за время, указанное на упаковке фотоматериала при 20° С.

В тех случаях, когда применяют нестандартные проявляющие растворы или фотоматериалы с неизвестными свойствами, продолжительность обработки сле-

дует определять по пробам испытуемого фотоматериала в используемом проявителе.

Проявление цветных фотоматериалов отличается от черно-белых тем, что скрытое изображение, образовавшееся в каждом из трех эмульсионных слоев, переводится в видимое изображение, состоящее из металлического серебра и красителей. При дальнейшей обработке металлическое серебро растворяется, и в слоях остается только краситель, образующий цветное фотографическое изображение.

Цветные проявляющие растворы по составу подобны проявителям для черно-белых фотоматериалов. Однако проявляющие вещества для цветного проявления по своей природе и свойствам отличаются от черно-белых проявляющих веществ. В качестве цветных проявляющих веществ в основном используют диэтилпарафенилендиаминсульфат, известный под торговым названием ЦПВ-1, или Т-СС, и этилоксиэтилпарафенилендиаминсульфат — ЦПВ-2, или Т-32.

Следует помнить, что цветные проявляющие вещества токсичны и при длительном воздействин на кожу человека вызывают трудноизлечнмое раздражение кожи — экзему.

Поэтому при приготовлении раствора и работе с цветными проявителями необходимо соблюдать меры предосторожности, работать в резиновых перчатках, а при попадании цветного проявителя на кожу тщательно смыть его обильным количеством воды.

Процесс цветного проявления протекает в несколько стадий. Вначале проявляющее вещество восстанавливает серебро изображения из экспонированных микрокристаллов галоидного серебра, а проявляющее вещество окисляется. Затем образовавшаяся окисленная форма проявляющего вещества реагирует с цветной компонентой, находящейся в эмульсионном слое, и образует краситель в экспонированных участках фотографических слоев. После проявления в эмульсионных слоях экспонированного цветного негативного фотоматериала остаются красители: в верхнем слое — желтый, в среднем — пурпурный и в нижнем — голубой.

Следовательно, к процессам, имеющим место при проявленнн черно-белого изображения, добавляется

процесс, при котором в каждом из трех эмульсионных слоев фотоматериала образуются три цветоделенных изображения. Эти изображения должны быть одинаковыми (сбалансированными) по контрастности, а для цветных обращаемых фотоматериалов — и по плотности.

Балансирование цветоделенных изображений в слоях цветных фотоматериалов в большой степени зависит от процесса проявления. Заводы-изготовители подбирают для обработки цветных фотоматериалов такой технологический процесс, который обеспечивает наилучшее балансирование цветоделенных изображений. Поэтому указанные заводом-изготовителем рецепты проявляющих растворов и режимы обработки должны строго соблюдаться.

2. ОСТАНОВКА ПРОЯВЛЕНИЯ

Остановка проявления — прекращение действия проявителя, сохранившегося в эмульсионном слое фотоматериала после его извлечения из раствора. Остановка проявления ведется в растворах — стоп-ваннах, содержащих слабую кислоту или кислую соль, которые нейтрализуют проявитель и тем самым препятствуют перепроявлению, повышению плотности вуали, образованию пятен, полос и других дефектов. В некоторые останавливающие растворы дополнительно вводят дубящие вещества, предотвращающие набухание эмульсионного слоя, повышающие его прочность и оберегающие фотографические слои от *ретикуляции* (деформирования желатины). Кроме остановки процесса проявления стоп-ванна способствует проведению последующих стадий химико-фотографической обработки фотоматериалов и лучшей сохранности фиксирующего раствора.

3. ФИКСИРОВАНИЕ

Фиксирование — процесс превращения галогенида серебра, не восстановившегося во время проявления, в водорастворимые светоустойчивые бесцветные соединения, вымываемые из фотографического слоя.

Фиксирующие растворы содержат в качестве основного компонента тиосульфат натрия или аммония, образующий с галогенидом серебра серебрянотиосульфатные комплексные соединения, легко растворимые в воде.

Кроме тиосульфата в растворы можно вводить вещества, обеспечивающие остановку проявления, увеличивающие кислотно-основную буферную емкость, повышающие прочность эмульсионного слоя фотоматериала, предохраняющие его от нежелательного окрашивания продуктами окисления проявляющих веществ (кислые соли, дубящие вещества, сульфит и др.)

Скорость фиксирования — время, в течение которого происходит полное превращение солей серебра в хорошо растворимые бесцветные серебрянотиосульфатные комплексные соединения. Скорость фиксирования определяется удвоенным временем осветления фотографического слоя.

Скорость действия фиксирующего раствора в основном зависит от концентрации тиосульфата. С увеличением концентрации тиосульфата натрия скорость фиксирования повышается, достигая максимального значения при содержании 350—400 г/л. При дальнейшем повышении концентрации тиосульфата процесс фиксирования замедляется.

Значительное ускорение фиксирования наблюдается при повышении температуры и интенсивности перемешивания фиксажа.

Скорость фиксирования фотоматериала зависит от его свойств и технологии проведения процесса. Мелкозернистые, тонкослойные фотоматериалы с малым содержанием галогенида серебра фиксируются быстрее крупнозернистых и толстослойных.

Поэтому концентрация тиосульфата натрия кристаллического в растворах фиксажей для позитивных фотоматериалов составляет 200—250 г/л, а для негативных —250—350 г/л.

Фиксирующие растворы делятся по характеру действия и составу на простые (обыкновенные), кислые, кислые дубящие и быстрые.

Простые фиксажи — это водные растворы тиосульфата натрия, концентрация которого изменя-

ется от 20—25% — для позитивных фотоматериалов до 30—35% — для негативных.

Использование простых фиксажей ограниченно из-за ряда недостатков, присущих им. Основными недостатками этих растворов являются образование дихроичной вуали и окрашивание светочувствительного слоя продуктами окисления проявляющих веществ, а также низкая сохраняемость их в связи с накоплением металлического и сернистого серебра в фиксирующем растворе при хранении.

Кислые фиксажи содержат помимо тиосульфата натрия кислую соль или слабую кислоту. Эти растворы быстро останавливают проявление фотоматериала, препятствуют окрашиванию фиксажа продуктами окисления проявителя и устраняют желтые пятна на фотоматериале, иногда возникающие при проявлении. Кислые фиксажи при длительной обработке способны растворять металлическое серебро, из которого состоит изображение. Чем выше кислотность фиксирующего раствора, тем энергичнее происходит разрушение фотографического изображения, особенно на фотобумагах.

Кислые дубящие фиксажи имеют в своем составе тиосульфат натрия, кислую соль, или слабую кислоту, и дубящее вещество. Такие растворы дубят эмульсионный слой, т. е. делают его значительно более прочным и стойким к повышению температуры обрабатывающих растворов и воздуха, в котором сушат фотоматериалы.

Дубящее действие раствора в значительной степени зависит от эффективности и концентрации дубящего вещества и кислотности раствора.

Быстрые фиксажи в своем составе содержат энергичные растворители галогенидов серебра — тиосульфат аммония или тиоцианаты (роданиды). Тиосульфат аммония используется в концентрации 150—250 г/л; тиоцианаты (роданистый аммоний или калий) в количестве 50—100 г/л вводятся в раствор тиосульфата натрия.

Ускоряющее действие при фиксировании бромосеребряных эмульсий оказывает хлористый или азотнокислый аммоний при введении в тиосульфатный фиксаж в концентрации 50 г/л.

Скорость фиксироваиия в быстрых фиксажах в два-три раза выше, чем в простых.

Истощение фиксирующих растворов. По мере использоваиия фиксажа происходит его постепеииое истощеиие, что приводит к замедлеиию его работы, умеиьшеиию дубящей способиости, окрашиваиию и образоваиию пятеи в светочувствительиом слое в связи с подщелачиваиием раствора и иакоплеиием в ием продуктов окислеиия проявителя. С истощеиием фиксажа связаи вопрос о сроке его использоваиия. На практике фиксирующий раствор может примеияться до тех пор, пока время фиксироваиия (удвоеииое время осветлеиия) в ием ие превышает более чем в два раза времеии фиксироваиия в свежеприготовлеииом растворе.

При фиксироваиии в истощеииых фиксажах с большим содержаиием комплексиых солей серебра промывка фотоматериалов зиачительио увеличивается, а при большом истощеиии фиксажа вымыть все серебряиотиосульфатиые комплексы из фотоматериала не удается и при длительиой промывке. В дальиейшем, при длительиом храиеиии, оставшиеся в слое соли разлагаются, что приводит к появлеиию пятеи и окрашиваиию фотоматериала.

Более полиое фиксироваиие фотоматериала и экоиомиое расходоваиие химикатов происходит при обработке его в двух растворах. В первом растворе фотоматериал иаходится до полиого осветлеиия, во втором — столько времеии, сколько ои иаходился в первом растворе. Второй раствор иужио замеиять чаще, чем первый.

Стабилизация проявленного изображения. Одиой из разиовидиостей процесса закрепления черио-белого фотографического изображеиия является стабилизация.

Стабилизация — процесс превращеиия иепроявлеииого галоидиого серебра в светоустойчивые прозрачиые комплексиые соедииеиия, остающиеся в фотографическом слое. При этом, в отличие от фиксироваиия, ие требуется последующей промывки фотоматериала, или оиа замеияется кратковремениым споласкиваиием в воде перед сушкой.

Поскольку при таком процессе в фотоматериале

остаются компоненты обрабатывающих растворов и образующиеся комплексиые соли серебра, иа которые могут воздействовать различиые вредиые газы, иаходящиеся в окружающей атмосфере, получаемое в этих условиях изображение сохраияется хуже по сравиеиию с отфиксироваииым и промытым. Одиако в иормальных условиях (при температуре ие выше 25° С и влажиости не более 65%) стабилизироваииое изображеиие какое-то время может храииться без заметиого ухудшеиия. В качестве стабилизирующих веществ примеияют тиосульфаты, родаииды, тиомочевину и другие. При иеобходимости длительиого храиеиия изображеиия, подвергавшегося стабилизации, фотоматериал рекомеидуется отфиксировать в кислом фиксаже и промыть, как в обычиом процессе.

4. ОСЛАБЛЕНИЕ

Ослабление — умеиьшеиие оптической плотиости фотографического изображеиия удалеиием части металлического серебра.

Ослаблеиие может быть следующих типов:

п р о п о р ц и о и а л ь и о е, характеризующееся пропорциоиальным умеиьшеиием всех плотиостей и умеиьшеиием коитраста изображения;

с в е р х п р о п о р ц и о и а л ь и о е, при котором большие плотиости ослабляются иепропорциоиальио больше средних, малые же плотиости почти не умеиьшаются; контраст изображения умеиьшается;

с у б т р а к т и в н о е (п о в е р х и о с т и о е), характеризующееся умеиьшеиием всех плотиостей изображеиия примерио иа одиу и ту же величииу; коитраст изображеиия практически не измеияется;

с у б п р о п о р ц и о и а л ь н о е, когда малые плотиости умеиьшаются сильиее, чем большие; контраст изображеиия увеличивается.

Сверхпропорциоиальным ослаблеиием исправляют очеиь коитрастные изображеиия. Субтрактивиые (поверхиостиые) ослабители используют для удаления вуали.

Ослаблеиие ведут в одиом или в двух растворах, содержащих окислители металлического серебра и

растворители солей серебра. При ослаблении часть металлического серебра, составляющего изображение и подлежащего удалению, окисляют и растворяют в воде или растворе тиосульфата натрия.

5. УСИЛЕНИЕ

Усиление — повышение оптической плотности изображения.

Усиление может быть:

пропорциональным, когда плотности изображения увеличиваются пропорционально их первоначальным почернениям (такое усиление применяется для исправления недопроявленных изображений);

сверхпропорциональным, когда увеличение плотности почернения тем больше, чем выше оно было до усиления (такое повышение оптической плотности используют для исправления малоконтрастных изображений);

субпропорциональным, усиливающим малые плотности изображения в большей степени, чем большие (такой тип усиления применяется для исправления очень контрастных изображений с низкими плотностями).

Существует несколько способов усиления:

увеличение массы серебра изображения;

добавление (наращивание) металлов (меди, никеля) или нерастворимых окрашенных соединений металлов (хрома или ртути) к серебру изображения:

окрашивание изображения с увеличением его оптической плотности.

Увеличение плотностей изображения может быть достигнуто и многократным контратипированием, однако при этом способе значительно ухудшается качество изображения — увеличивается зернистость изображения.

Усиление проводится в одном или нескольких растворах, содержащих окислители металлического серебра, восстановители солей серебра или других металлов, красители.

При усилении изображения двухромовокислым калием металлическое серебро переводится в соль хлористого серебра белого цвета. После тщательной

промывки фотоматериал обрабатывают в проявляющем растворе, не содержащем сульфита натрия. Проявитель восстанавливает хлористое серебро в металлическое; одновременно возникают труднорастворимые окрашенные соединения хрома. Осадок будет тем больше, чем выше была первоначальная плотность изображения. В результате общая плотность и контрастность изображения увеличатся.

При оптическом усилении фотографическое серебряное изображение обрабатывают в растворе окислителя и галоидной соли, а затем чернят в растворе сернистого натрия. В результате образуется изображение из сернистого серебра желто-коричневого цвета, пропускающего при печати или проецировании значительно меньше лучей синей части спектра света по сравнению с черно-белым серебряным изображением, что равноценно увеличению оптической плотности изображения.

6. ТОНИРОВАНИЕ

Тонирование (вирирование) — процесс окрашивания фотографического изображения. Это достигается превращением серебра изображения в какое-либо окрашенное соединение серебра или заменой его другим металлом или красителем.

Тонирование способом перевода металлического серебра в другое соединение, например сернистое серебро, широко используется при окрашивании изображения в тон сепии, т. е. от черно-коричневого до светло-коричневого цвета.

Синий, пурпурный, коричневый, зеленый, красный цвета получают путем осаждения на изображении окрашенных соединений железа, золота, урана, селена, свинца, никеля, олова, ванадия или кобальта.

Еще большее разнообразие цветов можно получить при тонировании органическими красителями. В этом случае серебро изображения сначала превращается в соединение, которое действует как протрава для красителя, после чего оно подвергается действию раствора красителя, который осаждается на протраве, и получается изображение, состоящее из красителя.

При тоннрованнн соедннениямн медн, свннца нлн урана цвета нзображення нзменяются постепенно, переходя из одного в другой в определенной последовательностн, н завнсят от продолжительностн тоннрования. В процессах с нспользованием соедннений серы (сернностый натрнй, гндросульфнт, тномочевнна) тоннрование протекает полностью н до одного цвета.

Прн тоннровании соеднненнями серы оптнческая плотность черно-белых нзображеннй уменьшается, а прн тоннрованни соединеннямн медн, свинца, ртутн, урана — усилнвается.

Цвет изображення, получаемый в любом процессе тоннровання, завнснт от свойств фотоматернала н условий проявлення. Матовые н полуматовые фотобумаги тоннруются легче и дают лучшие результаты по сравнению с глянцевыми.

Процессы тонировання делятся на два способа: прямой, когда окрашнванне проводнтся в одну стадню, н косвенный, прн котором окрашнванию предшествует стадня отбеливання серебра с переводом в галогеннд серебра, а уже затем его превращают в окрашенное соединенне.

Наиболее шнроко используется процесс тоннровання соединеннямн серы. Он является косвенным н протекает в несколько стаднй. Сначала нзображение отбелнвается в растворе, содержащем окнслнтель н бромнстый калнй. Затем галогеннд серебра, образовавшнйся в процессе отбеливання, превращается в сернистое серебро в растворе сернистого натрия, тномочевины нлн другого соеднннения серы.

Тоннрованне краснтелямн прнменяют в основном для окрашнвання днапознтнвов, но возможно н тоннрованне фотобумаг нанесеннем красителя кнстью нлн тампоном.

Иногда познтивные нзображення окрашнвают в несколько цветов путем обработкн отдельных деталей разными тоннрующнмн растворами.

Хлоросеребряные н некоторые другие фотоматериалы можно окрасить в различные цвета в процессе проявлення. Для такого окрашнвання подбнрают спецнальные режнмы обработки: состав проявляющего раствора, продолжнтельность проявлення н экспознцню прн печатн.

7. ОТБЕЛИВАНИЕ

Отбеливание — окисление металлического серебра изображения, или противоореольного, или фильтрового слоев фотоматериала.

Отбеливание проводят в растворах окислителей: двухромовокнслого калия, марганцовокислого калия, железосинероднстого калия и других.

В процессе отбеливання серебро переводится в соль серебра светло-желтого или белого цвета, которая может растворяться или восстанавливаться при последующей обработке.

Отбеливание является одной из стадий процессов усиления, ослабления, косвенного тонирования и обработки черно-белых н цветных обращаемых фотоматериалов. В процессах ослабления и обращения отбеленное (окисленное) серебро растворяется при последующих операциях и вымывается из фотослоев, а при усилении и тонировании переводится в другую нерастворимую соль с большей оптической плотностью или окрашенную.

8. ОСВЕТЛЕНИЕ

Осветление (обесцвечивание) — удаление окраски светочувствительных и вспомогательных слоев фотоматериала. Проводят в растворе сульфита натрия или в фиксирующих растворах.

Осветление применяют при обработке черно-белых обращаемых фотоматерналов для растворения отбеленного серебра нзображения и противоореольного слоя. При обработке цветных фотоматериалов обесцвечивание протнвоореольного контрслоя происходит в проявляющем растворе, имеющем в своем составе сульфит.

9. ЧЕРНЕНИЕ

Чернение — процесс восстановления или превращения отбеленного серебра изображения в металлическое серебро или окрашенную соль серебра. Осуществляется в растворах восстановителей: гидро-

сульфита, двухлористого олова, гидразинбората или тиомочевины, сернистого натрия.

Чернение применяют при усилении, тонировании и для замены операций засветки и второго проявления при обработке черно-белых обращаемых фотоматериалов.

10. ДУБЛЕНИЕ

Дубление — повышение механической прочности и термостойкости фотографических слоев. В результате дубления увеличивается прочность набухшего слоя, термостойкость, уменьшается набухаемость. Это позволяет проводить обработку фотоматериала при повышенных температурах растворов и сушащего воздуха, использовать более активные щелочные растворы, применять машинную обработку, повышать качество.

Осуществляется в растворах, содержащих формалин, глутаровый альдегид, хромокалиевые или алюмокалиевые квасцы. Для уменьшения набухаемости желатиновых слоев применяют также сульфаты.

Дубление может осуществляться до и после проявления, фиксирования, промывки и других операций обработки. Оно часто совмещается с фиксированием, остановкой проявления и т. д.

11. ПРОМЫВКА

Промывка — удаление из фотографических слоев и бумажной подложки фотоматериала веществ, оставшихся или образовавшихся при обработке, мешающих проведению тех или иных процессов и ухудшающих сохраняемость растворов или изображения.

В процессе обработки фотоматериал подвергают промежуточной (между операциями) и окончательной (перед сушкой) промывке.

При промывке из материалов растворимые вещества переходят в воду. Этот процесс протекает тем быстрее, чем чаще происходит смена воды. Наибольшая скорость выведения растворимых веществ из фотоматериала достигается при токе свежей воды и энергичном ее действии на фотоматериал. Для этого

9-747

в бачок или ваииочку подают проточиую воду, а фотоматериал приводят в движение.

Промывку можио вести и в стоячей воде, если меиять ее в бачке или ваииочке ие менее пяти-шести раз. Например, первые три смены — через 3—4 мии, а следующие — через 7—8 мии.

Фотобумаги промывают дольше фотоплеиок, так как растворимые вещества хорошо удерживаются бумажиой подложкой.

Обычно промывка ведется при температуре 12—20° С. Повышеиие температуры ускоряет промывку, ио более высокая температура возможиа при обработке лишь задубленых фотоматериалов. Продолжительиость промывки зависит от свойств фотоматериалов и процессов их обработки.

12. СУШКА

Сушка — удаление воды, содержащейся в фотоматериале. Скорость сушки зависит от влагоемкости фотоматериала, а также от влагосодержаиия и температуры сушащего воздуха.

Полиоцениая сушка производится обеспыленым и подогретым воздухом, подаваемым к поверхиости фотоматериала под давлением. Для ускореиия сушки примеияют 70%-иый этиловый спирт, иасыщеиный раствор поташа и другие вещества, способные поглощать воду из фотоматериала. Сушка сильно иагретым воздухом требует предварительиой обработки фотоматериала в дубящих растворах.

Фотоматериалы можио сушить и без специальиых устройств и электрогляицевателей. В этом случае их подвешивают в вертикальиом положеиии или раскладывают иа сетках в комиате, свободиой от пыли. Нельзя сушить фотоматериалы около иагревательиых приборов, иа сквозняке, в солиечных лучах. Это вызовет их деформацию.

13. ГЛЯНЦЕВАНИЕ

Гляицевые фотобумаги одновремеиио с сушкой *глянцуют*. Для этого после промывки фотобумагу плотио прикатывают эмульсионным слоем к полированой

поверхиости стекла, металлической пластнны нли пластмассовой леиты, предварительио хорошо промытой, а в иекоторых случаях и обработанной специальными растворами. Гляицеваиие ускоряется, если во время сушки фотобумагу подогреть. Для этого прнмеияют электроглянцеватели.

Часто фотобумагу предварительно обрабатывают в дубящих или других растворах, усиливающих глянец. Во время глянцевания фотобумагу нельзя переиосить в помещеиие с другой температурой воздуха, иельзя отделять от гляицевой поверхиости до полиого высыхаиия.

14. ЛАКИРОВКА

Лакировка — предохраиеиие фотографического слоя фотоматериала от повреждеинй, загрязиеинй, влаги, выцветаиия и т. д.

Фотоизображеиие защищают различиыми прозрачиыми лаками нли тоичайшими бесцветиыми пленками. Техиика иаиесения этих защитиых покрытий различна, иапрнмер купаине фотоматериала в лаковом растворе, полив лака на слой и т. д.

15. ОБРАЩЕНИЕ

Обращение — процесс обработкн, позволяющнй получить позитивиое изображеиие на том фотоматернале, иа который производилась съемка.

Обращеииое (позитивиое) изображеиие может быть образоваио иа любом галогенидосеребряиом фотоматериале, ио для качествеиного изображення необходнмо нспользовать специальиые обращаемые черио-белые н цветные фотоматериалы.

Процесс получеиия позитнвного черио-белого изображеиия способом обращення состоит нз следующнх операцнй:

первое проявлеине — образоваиие негативиого нзображеиия;

отбеливаиие — разрушение иегативного нзображеиия (в цветном процессе — и позитивиого изображеиия), состоящего из металлического серебра;

экспонирование (засветка) — создание скрытого позитивного изображения;

второе проявление — образование позитивного изображения.

Экспонированный фотоматериал проявляют в активном проявителе, в результате чего в светочувствительном слое образуется негативное серебряное изображение. После кратковременной промывки полученное негативное изображение отбеливают.

Образовавшиеся соли серебра растворяются при обработке в осветляющем растворе сульфита натрия и вымываются при последующей промывке.

Таким образом, в результате первого проявления, отбеливания и осветления в светочувствительном слое образуется позитивное изображение объекта съемки, состоящее из оставшегося галогенида серебра. Затем для образования серебряного позитивного изображения фотоматериал подвергают полной засветке, проявляют в активноработающем проявителе, ополаскивают, затем фиксируют, промывают и окончательно сушат.

Чтобы ускорить и упростить процесс обращения, засветку, второе проявление, промежуточную промывку и фиксирование заменяют одной стадией — чернением.

Процесс получения цветного обращенного изображения состоит из следующих стадий: черно-белое проявление, засветка, цветное проявление, отбеливание, фиксирование, окончательная промывка и сушка с промежуточными промывками после каждой операции.

В связи с уменьшением полезного интервала экспозиций в процессе обращения при съемке требуется более точный выбор экспозиции.

Один из быстрых способов получения обращенного (позитивного) изображения — *одноступенный диффузионный процесс,* который реализован в фотокомплектах «Момент» (СССР) и «Поляроид» (США). В основу его положен процесс переноса серебра из неэкспонированных участков галогенидосеребряного светочувствительного слоя в приемный слой.

Фотокомплект состоит из трех основных элементов: светочувствительного негативного фотоматериала,

обрабатывающей проявляюще-фиксирующей пасты и прнемно-познтнвного матернала.

Светочувствительиый материал представляет собой высокочувствительиую изопаихроматическую галоидосеребряиую иегатнвиую фотобумагу.

Обрабатывающая паста — проявляюще-фнксирующнй раствор высокой вязкости.

Приемио-позитивиый материал — иесветочувствительиая миогослойиая система на бумажиой подложке, осиовиым элемеитом которой является приемиый слой.

Экспоиироваине и обработка диффузнониого фотокомплекта осуществляется в специальиом аппарате («Фотон»), с помощью которого производится съемка объекта на светочувствительный фотоматериал, коитактирование элемеитов комплекта и процесс обработкн (см. «Совремеииые фотоаппараты»).

В процессе коитактироваиия компоиенты обрабатывающей пасты проннкают в светочувствительный слой иегативиого материала, в результате чего в ием начииает протекать процесс проявлеиия и образуется иегативиое серебряиое изображеиие. Наряду с проявлеиием в галогенидосеребряиом светочувствительиом слое происходит растворенне иепроявлеииого галогеиида серебра тиосульфатом иатрия. Образующнеся прн этом серебряиые комплексы проиикают в приемный слой н образуют в ием познтивиое нзображенне объекта съемки.

16. ПЕЧАТЬ ФОТОГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Печать фотографического изображения — экспоиироваиие фотографического слоя позитивиого фотоматернала через негативное изображеиие, в результате чего в ием образуется скрытое познтивиое нзображеиие объекта съемкн.

Печать фотографического изображеиня может осуществляться коитактиым или проекционным способами.

Контактиая печать. При коитактной печати иегатив приводят в соприкосиовение с поверхиостью фотографического слоя познтнвиого фотоматериала. Для этого пользуются копировальиой рамкой или копнровальиым стаиком.

Копировальная рамка состоит из деревянной или металлической рамки с пазами, рассчитанной на контактное помещение в нее негатива и фотобумаги, которые закрепляются двумя поперечными пружинами. Внутренняя плоскость крышки оклеена мягкой тканью или пористой резиной, обеспечивающей хороший прижим фотобумаги к негативу.

Копировальный станок состоит из светонепроницаемого ящика, на дне которого размещены красная лампа и одна или несколько белых ламп. В верхней части станка укреплена копировальная рамка с прозрачным стеклом, к которому вплотную приделана крышка, прижимающая фотобумагу к негативу. Для равномерного освещения копировальной рамы между ней и лампами установлено матовое стекло.

Проекционная печать. Негативное изображение с помощью фотоувеличителя проецируют на эмульсионный слой позитивного фотоматериала. Этот способ позволяет изменять масштаб печатаемого изображения, регулировать градацию тонов, сочетать несколько изображений в одно, трансформировать изображение.

Печать черно-белого изображения. Чтобы получить качественный позитив в зависимости от свойств негатива подбирают фотобумагу по контрастности и цветовому тону, определяют выдержку и выбирают формат изображения.

При подборе к негативу фотобумаги по контрастности следует руководствоваться табл. VI.1.

Выбор фотобумаги зависит и от художественного замысла, чтобы придать позитиву необходимый тон и рисунок. Например, для портрета применяют структурную фотобумагу с коричневым тоном изображения, для пейзажа — глянцевую с оливково-зеленоватой окраской и т. д.

Оптимальную выдержку для печати лучше всего определять по *ступенчатой пробе* сюжетно важной части изображения. Выбирая экспозицию, следует создать такую освещенность фотобумаги, при которой выдержка будет длиться 5—8 с. Это удобно для отсчета. Если изображение требует внутрикадровой регулировки экспозиции, ее также следует определять по дополнительной ступенчатой пробе. Внутрикадро-

вую регулировку экспозиции при печати позитива осуществляют с помощью масок.

Ступенчатая проба и позитив должны быть обработаны в растворах совершенно одинаково.

Таблица VI.1

Подбор фотобумаги к негативу с учетом контрастности

Характеристика негатива	Рекомендуемый тип фотобумаги
Негатив очень контрастный, темные детали изображения почти не проработаны, светлые детали, наоборот, чрезмерно плотные	Мягкая
Негатив контрастный, все детали хорошо проработаны	Полумягкая
Негатив нормальный, с хорошей передачей всех деталей	Нормальная
Негатив мягкий, детали различимы, но недостаточен интервал по плотностям	Контрастная
Негатив вялый, детали плохо различимы, нет интервала по плотностям	Контрастная
Негатив очень вялый	Особоконтрастная
Негатив со штриховым изображением	Особоконтрастная

При проекционной печати одновременно с наводкой объектива на резкость с помощью изменения расстояния между объективом и экраном увеличителя выбирают формат кадра.

Печать цветного изображения. Кроме операций, выполняемых при печати черно-белого изображения, при печати цветного изображения с помощью корректирующих светофильтров производят исправление цвета — *цветокорректировку*.

Искажение цвета вызывается неправильным балансом эмульсионных слоев негативного или позитивного фотоматериала, неточностью спектрального состава света при съемке или печати, режимов обработки фотоматериалов.

Корректирующие светофильтры помещают на пути печатающего света для регулирования его спектрального состава. *Корректирующий светофильтр* — окрашенная желатиновая пленка, помещенная между двумя стеклами, или отдельная пленка в виде небольшого квадрата. Корректирующие светофильтры бывают трех цветов: желтого, пурпурного и голубого. Комплектуют их по 33 или по 60 штук. На каждом

из 11 или 20 светофильтров одного цвета указана плотность в условных процентах. Первые две цифры показывают плотность желтого светофильтра, вторые — пурпурного, третьи — голубого. Например: 05 00 00— желтый 5%-ный, 00 20 00— пурпурный 20%-ный, 00 00 40— голубой 40%-ный. Три разных по цвету светофильтра, имеющие одинаковые условные проценты, при печати увеличивают лишь выдержку, не изменяя цветовой баланс позитивного фотоматериала. Размеры светофильтров: 6×6; 13×13 см и др.

До подбора корректирующих светофильтров с негатива изготовляют ступенчатую пробу на цветной фотобумаге, по которой устанавливают выдержку для печати позитива. Затем подбирают корректирующие светофильтры, руководствуясь правилом, что их цвет должен совпадать с избыточным (вредным) цветом на ступенчатой пробе. Чем больше избыточного цвета в изображении, тем плотнее должен быть корректирующий светофильтр того же цвета (табл. VI.2).

Таблица VI.2

Подбор корректирующих светофильтров

Избыточный (вредный) цвет в позитиве	Устраняется при печати позитива	
	увеличением плотности корректирующих светофильтров	уменьшением плотности корректирующих светофильтров
Желтый	Желтого	Пурпурного+голубого
Пурпурный	Пурпурного	Желтого+голубого
Голубой	Голубого	Пурпурного+желтого
Синий	Пурпурного+голубого	Желтого
Зеленый	Желтого+голубого	Пурпурного
Красный	Пурпурного+желтого	Голубого
Оранжевый	Больше желтого+ меньше пурпурного	Меньше пурпурного+ больше голубого
Фиолетовый	Больше пурпурного+ меньше голубого	Больше желтого+ меньше голубого

Корректирующие светофильтры, поглощая часть печатающего света, уменьшают экспозицию фотобумаги. Чтобы выдержка была правильной, ее увеличивают: для желтых светофильтров плотностью 30 и 40%— на 5%; плотностью 50% и выше — на 10%;

для пурпурных и голубых светофильтров иа каждые 10% цветиой плотности выдержку увеличивают иа 10%. Для компенсации поглощения света корректирующими светофильтрами при установке каждого из иих в фотоувеличитель выдержку увеличивают еще иа 10%. Более точио рассчитать выдержку для печати позитива с корректирующими светофильтрами можно по табл. VI.3, составлеииой по правилам сложных процеитов.

Таблица VI.3

Выдержка при использоваиии корректирующих светофильтров

Условные проценты корректирующих светофильтров	Выдержка для печати позитивов при первоначальной выдержке, с					
	5	10	15	20	25	30
10	5,5	11,0	16,5	22,0	27,5	33,0
20	6,1	12,1	18,2	24,2	30,3	36,3
30	6,7	13,3	20,0	26,6	33,3	39,9
40	7,3	14,6	22,0	29,3	36,6	43,9
50	8,0	16,1	24,1	32,2	40,2	48,3
60	8,8	17,7	26,6	35,4	44,3	53,1
70	9,7	19,5	29,2	39,0	48,7	58,5
80	10,7	21,4	32,1	42,9	53,5	64,3
90	11,8	23,6	35,3	47,1	58,9	70,7
100	12,9	25,9	38,9	51,8	64,8	77,8
110	14,2	28,5	42,7	57,0	71,2	85,6
120	15,6	31,4	47,0	62,7	78,4	94,1
130	17,2	34,5	51,7	69,0	86,2	103,5
140	18,9	37,9	56,9	75,9	94,8	113,9
150	20,8	41,7	62,6	83,5	104,3	125,2

Например, первоначальиая выдержка была 10 с; для второй печати установлеиы светофильтры 00 40 50; сумма процеитов светофильтров: 40%+50%=90%; поправка: 10%+10%=20%; общая сумма процеитов: 90%+20%=110%. Для печати с корректирующими светофильтрами надо найти в левой вертикальиой графе число 110, а в горизоитальиой —10. На пересечеиии вертикальиой и горизоитальиой граф окажется число 28,5— выдержка, при которой следует печатать позитив.

Для более быстрой и точной цветокорректировки применяют *мозаичные светофильтры* (рис. VI.7), представляющие собой набор окрашенных маленьких квадратиков-пленок, заклеенных между двумя стеклами. Мозаичные светофильтры изготовляют в комплектах: желто-голубые, желто-пурпурные и пурпурно-голубые. Каждый из них имеет 25 клеток. Верхняя левая клетка бесцветная, вправо от нее находятся клетки с последовательно возрастающей плотностью (например, желтого цвета), а вниз от нее — клетки с возрастающей плотностью пурпурного цвета. Все остальные клетки содержат пленки двух цветов (желтого и пурпурного) в различных комбинациях по плотности.

Используемые пленки в мозаичном светофильтре отличаются друг от друга по плотности на 25%. Бесцветная клетка желто-пурпурного мозаичного светофильтра обозначается 00 00 00, следующая по вертикали — 25 00 00, затем — 50 00 00, 75 00 00, 99 00 00 и т. д.

Так же построены мозаичные светофильтры других цветных комбинаций. Печатая пробные позитивы с цветного негатива под мозаичными светофильтрами, выбирают такие изображения, которые наиболее правдоподобно воспроизводят объект съемки. Первоначально по ступенчатой пробе определяют, какой из мозаичных светофильтров необходим для цветокорректировки. Если в ступенчатой пробе преобладает пурпурный цвет, то используют мозаичный светофильтр, имеющий пурпурный светофильтр (табл. VI.4).

000000	002500	005000	007500	009900
000025	002525	005025	007525	009925
000050	002550	005050	007550	009950
000075	002575	005075	007575	009975
000099	002599	005099	007599	009999

Пурпурно-голубая мозаика

000000	002500	005000	007500	009900
250000	252500	255000	257500	259900
500000	502500	505000	507500	509900
750000	752500	755000	757500	759900
990000	992500	995000	997500	999900

Желто-пурпурная мозаика

000000	250000	500000	750000	990000
000025	250025	500025	750025	990025
000050	250050	500050	750050	990050
000075	250075	500075	750075	990075
000099	250099	500099	750099	990099

Желто-голубая мозаика

Рис. VI.7. Мозаичные светофильтры

Таблица VI.4

Подбор мозаичных светофильтров

На ступенчатой пробе преобладает цвет	Необходим мозаичный светофильтр, содержащий
Желтый	Желтый+пурпурный или желтый+голубой
Пурпурный	Пурпурный+желтый или пурпурный+голубой
Голубой	Голубой+желтый или голубой+пурпурный

Мозаичный светофильтр помещают иа светочувствительный слой цветиой фотобумаги так, чтобы ои прикрывал сюжетио важиую часть изображеиия, и производят печать пробы. По обработаиной цветопробе подбирают корректирующие светофильтры для окоичательиой печати позитива, руководствуясь табл. VI.2.

Светофильтры в мозаиках по плотиости должиы совпадать с корректирующими светофильтрами, примеияемыми во время печати позитивов.

Режимы печати, обработка цветопроб и позитивов должиы быть строго одинаковыми.

С цветного диапозитива можио сделать коитактиым или проекциоииым способом позитив на цветиой обращаемой фотобумаге. Техника печати ступенчатых проб, цветопроб и позитивов аиалогичиа предыдущему процессу.

Цвет корректирующего светофильтра должеи быть дополнительным к цвету пробы. Обычио цветопробу рассматривают через разиые корректирующие светофильтры. Тот светофильтр (или комбииация светофильтров), при котором обеспечивается иаиболее точиая передача иейтральио-серых деталей, является оптимальным. При подборе корректирующих светофильтров иельзя ориеитироваться по ярким иасыщеиным цветиым деталям и считать, что выбраиный светофильтр меиьше влияет иа яркие детали, чем иа темиые, по сравиеиию с визуальиым восприятием. Корректирующие светофильтры следует подбирать по табл. VI.5.

При избыточной выдержке при печати изображения на обращаемую фотобумагу позитив будет малой плотности, а при недостаточной выдержке — повышенной плотности.

Оценку цветных позитивов на обычной и обращаемой фотобумагах следует производить при хорошей освещенности, лучше всего при дневном свете. Это правило нужно соблюдать и при подборе корректирующих светофильтров для печати позитивов.

Таблица VI.5

Подбор корректирующих светофильтров для печати с диапозитивов

Избыточный (вредный) цвет в позитиве	Устраняется при печати позитивов	
	увеличением плотности корректирующих светофильтров	уменьшением плотности корректирующих светофильтров
Желтый	Пурпурного+голубого	Желтого
Пурпурный	Желтого+голубого	Пурпурного
Голубой	Желтого+пурпурного	Голубого
Синий	Желтого	Пурпурного+голубого
Зеленый	Пурпурного	Желтого+голубого
Красный	Голубого	Желтого+пурпурного
Оранжевый	Меньше пурпурного+больше голубого	Больше желтого+меньше пурпурного
Фиолетовый	Больше желтого+меньше голубого	Больше пурпурного+меньше голубого

III. РАСТВОРЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ

1. РАСТВОРЫ ДЛЯ ЧЕРНО-БЕЛЫХ ФОТОМАТЕРИАЛОВ

РАСТВОРЫ И РЕЖИМЫ ДЛЯ НЕГАТИВНЫХ ФОТО- И КИНОМАТЕРИАЛОВ

Проявляющий раствор № 1
(ГОСТ 10691.1—73)

(для фотопластинок негативных общего назначения, для промышленных и научных целей, диапозитивных, репродукционных, спектрографических, «Микро», электронографических и фототеодолитных, для фотобумаг общего назначения)

Метол	1,0 г
Гидрохинон	5,0 г
Сульфит натрия (безводный)	26,0 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	20,0 г
Калий бромистый	1,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20° *, продолжительность проявления 4—8 мин.

Проявляющий раствор № 2
(ГОСТ 10691.2—73)

(для фото- и фототехнических пленок ФТ-10, ФТ-11, ФТ-12)

Метол	8,0 г
Сульфит натрия (безводный)	125,0 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	5,75 г
Калий бромистый	2,5 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления: «Фото-32» и «Фото-65» 4—10 мин; «Фото-130» и «Фото-250» 8—14 мин; фототехнических пленок ФТ-10, ФТ-11 и ФТ-12 8—10 мин.

Проявляющий раствор № 3

(для кинопленок КН-1, КН-2, КН-3, НК-1, НК-2, НК-3 и НК-4)

Метол	1,6 г
Гидрохинон	2,0 г
Сульфит натрия (безводный)	100,0 г
Натрий тетраборнокислый (бура)	2,0 г
Калий бромистый	0,4 г
Вода	до 1 л

* Здесь и далее температура растворов дается в ° С.

Температура раствора 20°, продолжительиость проявлеиия киноплеиок: КН-1, КН-2 и КН-3 7—13 мии; НК-1, НК-2 и НК-3 6—11 мии; НК-4 9—14 мии.

Проявляющий раствор ФТ-2

(для фототехиических плеиок ФТ-20, ФТ-22, ФТ-30, ФТ-31, ФТ-32, ФТ-41, ФТ-41СС, ФТ-ФН)

Метол	5,0 г
Гидрохииои	6,0 г
Сульфит иатрия (безводиый)	40,0 г
Калий углекислый (поташ)	40,0 г
Калий бромистый	6,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20 °, продолжительность проявлеиия 2—3 мии. Для обработки ряда фототехиических плеиок используется также проявитель ФТ-1, который имеет состав такой же, как ФТ-2, за исключеиием метола, заменениого 0,2 г 1-фешилпиразолидоиа-3 (фенидои).

Проявляющий раствор ИП-3

(для фототехиических пленок ФТ-101 и ФТ-101М и получеиия высококоитрастиого изображения (коэффициеит контрастиости около 10)

Раствор 1

Сульфит иатрия (безводиый)	14 г
Параформ (триоксиметилеи)	15 г
Натрий углекислый (сода) (безводиый)	100 г
Вода	до 1 л

Раствор 2

Сульфит иатрия (безводиый)	61 г
Кислота бориая	15 г
Гидрохииои	45 г
Калий бромистый	5 г
Вода	до 1 л

Для получеиия рабочего раствора проявителя раствор № 1 вливают в раствор № 2 и выстаивают в течеиие 1 часа.

Температура раствора 20°, продолжительиость проявления 4—6 мин.

Проявляющий раствор УП-2М

(для фотопленок «Микрат»)

Метол	5,0 г
Гидрохинон	6,0 г
Сульфит натрия (безводный)	40,0 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	31,0 г
Калий бромистый	4,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 3—8 мин.

Прерывание (остановка) процесса проявления осуществляется в 1—2%-ном растворе уксусной кислоты при 20° в течение 10—20 с или при промежуточной промывке в проточной воде в течение 1—2 мин.

Фиксирование фото-, кино-, технических фотопленок и фотопластинок осуществляется в кислых фиксирующих растворах при температуре 20° и продолжительности фиксирования 10—15 мин.

Фиксирующий раствор № 1

(для фотопленок и фотобумаг)

Тиосульфат натрия (кристаллический)	200,0—250,0 г
Метабисульфит калия	25,0—30,0 г
Вода	до 1 л

Фиксирующий раствор № 2

(для фототехнических пленок)

Тиосульфат натрия (кристаллический)	250,0 г
Сульфит натрия (безводный)	20,0 г
Кислота серная (концентрированная)	2,0 мл
Вода	до 1 л

Фиксирующий раствор № 3

(для кинопленок негативных)

Тиосульфат натрия (кристаллический)	250,0 г
Сульфит натрия (безводный)	25,0 г
Кислота уксусная (ледяная)	5,0—7,0 мл
Вода	до 1 л

Фиксирующий раствор № 4

(для всех типов фотопластинок)

Тиосульфат натрия (кристаллический)	300,0 г
Метабисульфит калия	30,0 г
Вода	до 1 л

РАСТВОРЫ И РЕЖИМЫ ДЛЯ ПОЗИТИВНЫХ ФОТО- И КИНОМАТЕРИАЛОВ

Проявляющий раствор № 4

(для получения тонированных изображений на фотобумаге «Контабром»)

Гидрохинон	20,0 г
Сульфит натрия (безводный)	75,0 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	170,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Вода	до 1 л

Тон проявленного изображения зависит от степени разбавления проявляющего раствора. Время экспозиции при печати и продолжительность проявления при температуре 20° указаны в табл. VI.6.

Промежуточные тона можно получить, применяя раствор проявителя, разбавленный в соотношении 1:4, 1:5, 1:7 и т. д.

Разбавленный раствор хранению не подлежит.

Все остальные черно-белые фотобумаги общего назначения обрабатывают в проявляющем растворе № 1 при 20° в течение 2 мин.

Таблица VI.6

Степень разбавления проявляющего раствора	Время экспонирования при печати	Продолжительность проявления, мин	Тон проявленного изображения
Неразбавленный	а	1	Черно-коричневый
1:3	а+б	2,5—3	Зеленовато-коричневый
1:6	а+2б	3,5—4	Коричневый
1:12	а+3б	6,5—8	Красно-коричневый
1:15	а+4б	11—15	Желто-коричневый

«а» — время экспонирования в мин при проявлении в неразбавленном растворе проявителя;

«б» — величина, на которую увеличивается время экспонирования при проявлении в растворе, разбавленном тремя частями воды.

Проявляющий раствор № 5

(для позитивных киноплеиок МЗ-3 и МЗ-3М)

1-фенилпиразолидон-3 (фенидон)	0,1 г
Гидрохинон	2,2 г
Сульфит натрия (безводный)	16,0 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	22,0 г
Калий бромистый	4,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 2—4 мин.

Останавливающий раствор
(для фотобумаг)

Кислота уксусиая (29%-ный раствор)	50 мл
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность обработки 10 с.

Фиксирование черно-белых позитивных фото- и киноматериалов осуществляется в фиксирующих растворах № 1 и № 2 при температуре 20° и продолжительности фиксирования 10—15 мин.

РАСТВОРЫ И РЕЖИМЫ ДЛЯ ОБРАЩАЕМЫХ КИНОПЛЕНОК ОЧ-45 (Л); ОЧ-180 (Л)

Первый проявляющий раствор

Метол	2,0 г
Гидрохииои	14,0 г
Сульфит натрия (безводный)	25,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Калий углекислый (поташ)	40,0 г
Натрий сериокислый (безводиый)	10,0 г
Гидрат окиси иатрия (иатр едкий)	2,0 г
Калий родаиистый	2,5 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 4—12 мин. Водная промывка 10 мин, температура воды 10—20°.

Отбеливающий раствор

Калий двухромовокислый	5,0 г
Кислота сериая (коицеитрироваииая)	5,0 мл
Вода	до 1 л

Температура раствора 18—20°, продолжительность обработки 7 мин. Водная промывка 5 мин, температура воды 10—20°.

Осветляющий раствор

Сульфит натрия (безводиый)	50,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 18—20°, продолжительиость обработки 7 мии. Водная промывка 5 мин, температура воды 10—20°. Второе экспоиироваиие.

Общая засветка лампой 75 Вт иа расстояиии 1 м от пленки, продолжительность 1—4 мин.

Второй проявляющий раствор

Метол	5,0 г
Гидрохинон	6,0 г
Сульфит иатрия (безводиый)	40,0 г
Калий углекислый (поташ)	40,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 6 мин. Водиая промывка 1 мии, температура воды 10—20°.

Фиксирующий раствор

Тиосульфат иатрия (кристаллический)	200,0 г
Метабисульфит калия	40,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 14—16°, продолжительность фиксирования 5 мии. Водная промывка 20 мии, температура воды 10—20°.

П р и м е ч а н и е. До осветления обработку необходимо проводить в темноте, иачиная с осветлеиия — при иеяркомискусствеиином освещеиии.

2. РАСТВОРЫ ДЛЯ ЦВЕТНЫХ ФОТОМАТЕРИАЛОВ

РАСТВОРЫ И РЕЖИМЫ ДЛЯ НЕГАТИВНЫХ ФОТОПЛЕНОК (ГОСТ 5554—70)

Проявляющий раствор

Трилои Б (комплексои III)	2,0 г
Парааминодиэтиланилинсульфат (ЦПВ-1)	2,3 г
Гидроксиламии сериокислый (или соляиокислый)	1,2 г
Сульфит иатрия (безводиый)	2,0 г
Калий углекислый (поташ)	60,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительиость проявления 5—8 мин.

Допроявляющий раствор

Парааминодиэтиланилин сернокислый . .	0,1 г *
Метабисульфит натрия	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность обработки 5 мин.

Фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический) . .	200,0 г
Сульфит натрия (безводный)	5,0 г
Метабисульфит натрия	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 16—20°, продолжительность обработки 4—7 мин. Водная промывка 10—12 мин, температура воды 8—14°.

Отбеливающий раствор

Калий железосинеродистый	30,0 г
Калий бромистый	15,0 г
Калий фосфорнокислый (однозамещенный) . .	17,0 г
Вода	до 1 г

Температура раствора 19—21°, продолжительность обработки 4 мин. Водная промывка 5 мин, температура воды 8—14°.

Фиксирующий раствор

Тот же раствор, что и для первого фиксирования, и те же режимы обработки. Водная промывка 15—25 мин, температура воды 8—14°.

При многократном использовании растворов (для проявления нескольких пленок) допроявляющий раствор целесообразно применять только один раз.

При однократном использовании растворов допускается применение сокращенной обработки. При этом рекомендуются режимы (см. табл. VI.7).

При сокращенном режиме обработки в качестве отбеливающего раствора можно применять раствор, содержащий только железосинеродистый калий (30 г/л).

Трилон Б в проявителе может быть заменен двойным количеством гексаметафосфата натрия. При

* Парааминодиэтиланилин сернокислый не предусмотрен ГОСТ; это вещество вводят в допроявляющий раствор при обработке фотопленки в бачке.

использовании в проявителе дистиллированной воды его не применяют.

Таблица VI.7

Операция	Продолжительность обработки, мин	Температура растворов и воды, °С
Проявление	5—8	20
Допроявление	5	20
Фиксирование	6	16—20
Отбеливание	4	19—21
Промывка	15—25	15—25

РАСТВОРЫ И РЕЖИМЫ ДЛЯ ФОТОБУМАГ «ФОТОЦВЕТ-2», «ФОТОЦВЕТ-4» И «ФОТОЦВЕТ-9»

Проявляющий раствор

Этилоксиэтилпарафенилендиамин сернокислый	4,5 г
Сульфит натрия (безводный)	0,5 г
Гидроксиламин сернокислый	2,0 г
Калий углекислый (поташ)	80,0 г
Калий бромистый	0,5 г
Трилон Б	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20—25°, продолжительность обработки 4—5 мин. Водная промывка 0,5 мин, температура воды 10—20°.

Останавливающий раствор

Сульфит натрия (безводный)	20,0 г
Метабисульфит калия или натрия	24,0 или 20,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 18—20° (23—25°), продолжительность обработки 3 мин. Водная промывка 0,5 мин, температура воды 10—20°.

Отбеливающе-фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический)	280,0 г
Сульфит натрия (безводный)	2,0 г
Соль трехвалентного железа, натрия и этилендиаминтетрауксусной кислоты (железная соль трилона Б)	60,0 г
Натрий тетраборнокислый (бура)	30,0 г
Калий фосфорнокислый однозамещенный	15,0 г
Тиомочевина	3,0 г
Трилон Б	25,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 18—20°, продолжительность обработки 7 мин. Водная промывка 7 мин, температура воды 10—20°.

Отбеливающе-фиксирующий раствор для фотобумаги «Фотоцвет-9»

Тиосульфат иатрия (кристаллический) .	170,0 г
Сульфит иатрия (безводиый)	10,0 г
Железиая соль трилоиа Б	40.0 г
Трилои Б	15,0 г
Натрий тетраборнокислый	30,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 23—25°, продолжительность обработки 3 мин. Водная промывка 3 мин, температура воды 18—25°.

Примечания. В скобках даны уточнения по рецептуре, температурным и временным режимам обработки фотобумаги «Фотоцвет-9». Во время обработки фотобумага должна находиться в растворе, толщина слоя которого над ней должна быть не менее 1 см, при непрерывном движении фотобумаги в кювете.

Приготовление отбеливающе-фиксирующих и стабилизирующих растворов осуществляют при температуре воды 70±5°.

Стабилизирующий раствор

Калий фосфориокислый (одиозамещеииый) . .	4,0 г
Натрий фосфориокислый (двузамещеииый) . .	1,5 г
Трилои Б	2,0 г
Отбеливатель оптический ООВ-2132 . . .	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 18—20° (23—25°), продолжительность обработки 3(2) мин.

РАСТВОРЫ И РЕЖИМЫ ДЛЯ ПОЗИТИВНЫХ ФОТОПЛЕНОК

Проявляющий раствор

Гексаметафосфат иатрия	4,0 г
Парааминодиэтиланилии сериокислый . .	2,8 г
Сульфит иатрия (безводиый)	2,0 г
Гидроксиламии сериокислый	1,2 г
Калий углекислый (поташ)	60,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Трилои Б	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 8—10 мин. Водная промывка не более 1 мин, температура воды 8—14°.

Первый фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический)	200,0 г
Сульфит натрия (безводный)	5,0 г
Метабисульфит натрия	2,0 г
Кислота уксусная (ледяная)	3 мл
Вода	до 1 л

Температура раствора 16—22°, продолжительность обработки 6—8 мин. Водная промывка 10—12 мин, температура воды 8—14°.

Отбеливающий раствор

Калий железосинеродистый	30,0 г
Калий бромистый	15,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 16—22°, продолжительность обработки 4 мин. Водная промывка 3 мин, температура воды 8—14°.

Второй фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический)	200,0 г
Сульфит натрия (безводный)	5,0 г
Метабисульфит натрия	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 16—22°, продолжительность обработки 4 мин. Окончательную промывку фотопленки производят при температуре воды 8—14° в течение 10—15 мин.

РАСТВОРЫ И РЕЖИМЫ ДЛЯ ОБРАЩАЕМЫХ ФОТОПЛЕНОК

Первый проявляющий раствор

Фенидон (метилфенидон)	0,25 г
Гидрохинон	4,5 г
Сульфит натрия (безводный)	40,0 г
Калий углекислый (поташ)	20,0 г
Натрий тетраборнокислый (бура)	15,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Калий роданистый	2,5 г
Калий йодистый	0,01 г
Трилон Б	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 25°, продолжительность обработки 8—12 мин. Водная промывка 2 мин, температура воды 12—18°.

Останавливающий раствор

Натрий уксуснокислый (кристаллический)	15,0 г
Кислота уксусная (ледяная)	25 мл
Вода	до 1 л
или	
Квасцы алюмокалиевые	20,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 19—21°, продолжительность обработки 2—3 мин. Водная промывка 5 мин, температура воды 12—18°.

Экспонирование

Засветка двумя лампами по 100 Вт на расстоянии 30 см от пленки, продолжительность 2—3 мин.

Второй проявляющий раствор (цветной)

Парааминодиэтиланилин сернокислый	4,0 г
Сульфит натрия (безводный)	2,0 г
Гидроксиламин сернокислый или солянокислый	1,2 г
Калий углекислый (поташ)	75,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Трилон Б	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 25°, продолжительность обработки 10 мин. Водная промывка 20 мин, температура воды 12—18°.

Отбеливающий раствор

Калий железосинеродистый	100,0 г
Калий бромистый	35,0 г
Калий фосфорнокислый (однозамещенный)	5,8 г
Натрий фосфорнокислый (двузамещенный)	4,3 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 19—21°, продолжительность обработки 5 мин. Водная промывка 5 мин, температура воды 12—18°.

Фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический)	160,0 г
Аммоний сернокислый	80,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 19—21°, продолжительность обработки 5 мин. Водная промывка 15 мин, температура воды 12—18°.

РАСТВОРЫ И РЕЖИМЫ ДЛЯ ОБРАЩАЕМЫХ ФОТОБУМАГ

Первый проявляющий раствор

Фенидон (метилфенидон)	0,40 г
Гидрохинон	4,0 г
Сульфит натрия (безводный)	50,0 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	40,0 г
Натрий тетраборнокислый (бура)	15,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Калий роданистый	2,0 г
Калий йодистый (0,1%-ный раствор)	6 мл
Трилон Б	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 9 мин. Водная промывка 30 с, температура воды 14—18°.

Сульфитный раствор

Трилон Б	2,0 г
Сульфит натрия (безводный)	15,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность обработки 5 мин. Водная промывка 3 мин, температура воды 14—18°.

Второе экспонирование

Засветка лампой 275—500 Вт со стороны эмульсии на расстоянии 1 м, продолжительность 2 мин.

Второй проявляющий раствор

Этилоксиэтилпарафенилендиамин сернокислый	4,5 г
Сульфит натрия (безводный)	2,0 г
Гидроксиламин сернокислый	2,4 г
Калий углекислый (поташ)	85,0 г
Калий бромистый	0,5 г
Трилон Б	2,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 10—12 мин. Водная промывка 1 мин, температура воды 14—18°.

Останавливающий раствор

Сульфит натрия (безводный)	40,0 г
Кислота серная (концентрированная) . . .	4 мл
Вода . . . . до	1 л

Температура раствора 17—19°, продолжительность обработки 4 мин. Водная промывка 2 мин, температура воды 14—18°.

Отбеливающий раствор

Калий железосинеродистый	50,0 г
Калий бромистый	20,0 г
Калий фосфорнокислый (однозамещенный) . .	12,0 г
Натрий фосфорнокислый (двузамещенный) . .	8,0 г
Вода . . . . до	1 л

Температура раствора 17—19°, продолжительность обработки 6—10 мин. Водная промывка 4 мин, температура воды 14—18°.

Фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический) . .	250,0 г
Вода . . . . до	1 л

Температура раствора 17—19°, продолжительность обработки 4 мин. Водная промывка 10—15 мин, температура воды 14—18°.

3. СПЕЦИАЛЬНЫЕ РАСТВОРЫ

Продолжительность обработки в специальных растворах зависит от ряда причин, поэтому время проявления следует определять по проявлению проб.

Особомелкозернистый проявляющий раствор Кодак ДК-20

Метол	5,0 г
Сульфит натрия (безводный)	100,0 г
Натрий тетраборнокислый (бура)	2,0 г
Калий роданистый	1,0 г
Калий бромистый	0,5 г
Вода . . . . до	1 л

Мелкозернистый выравнивающий проявляющий раствор D-23

Метол	7,5 г
Сульфит натрия (безводный)	100,0 г
Вода . . . . до	1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 12—18 мин.

Мелкозернистый выравнивающий проявляющий раствор

Метол	0,16 г
Сульфит натрия (безводный)	0,6 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	1,6 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 23—26°, продолжительность проявления 6—10 мин. Проявляющий раствор составляют непосредственно перед употреблением, потому что он плохо сохраняется.

Мелкозернистый выравнивающий проявляющий раствор

Сульфит натрия (безводный)	60 г
Глицин	25 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	90 г
Вода	до 1 л

Рабочий раствор мелкозернистого проявителя получают смешиванием 1 части проявляющего раствора с 7 частями воды.

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 10—12 мин.

Выравнивающий проявляющий раствор Кодак D-76

Метол	2,0 г
Гидрохинон	5,0 г
Сульфит натрия (безводный)	100,0 г
Натрий тетраборнокислый (бура)	2,0 г
Вода	до 1 л

Выравнивающий проявляющий раствор одноразовый

Метол	0,5 г
Гидрохинон	0,75 г
Сульфит натрия (безводный)	10,0 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	5,0 г
Вода	до 1 л

Контрастный проявляющий раствор Кодак D-19

Метол	2,2 г
Гидрохинон	8,8 г
Сульфит натрия (безводный)	96,0 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	48,0 г
Калий бромистый	5,0 г
Вода	до 1 л

Проявляющий раствор НТ-1 для низких температур

Метол	15,0 г
Гидрохинон	15,0 г
Сульфит натрия (безводный)	50,0 г
Гидроокись калия (едкое кали)	20,0 г
Калий бромистый	1,0 г
Вода	до 1 л

При температуре раствора +5° продолжительность проявления 4—6 мин.

Проявляющий раствор для переэкспонированных фотоматериалов

Гидрохинон	7,0 г
Сульфит натрия (безводный)	25,0 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	12,0 г
Калий бромистый	5,0 г
Вода	до 1 л

Температура рабочего раствора 10—15°.

Быстропроявляющий раствор SD-26

Метол	20,0 г
Гидрохинон	20,0 г
Сульфит натрия (безводный)	60,0 г
Калий бромистый	10,0 г
Гидрат окиси натрия (едкий натр)	20,0 г
Вода	до 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 1 мин.

Мягкий проявляющий раствор ОРВО-105
(для фотобумаг)

Метол	15,0 г
Сульфит натрия (безводный)	75,0 г
Калий углекислый (поташ)	75,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Вода	до 1 л

Рабочий раствор: 1 часть проявителя и 4—5 частей воды.

Нормальный проявляющий раствор ОРВО-47
(для фотобумаг)

Амидол	20,0 г
Сульфит натрия (безводный)	100,0 г
Калий бромистый	1,0 г
Вода	до 1 л

В связи с высокой окисляемостью амидола его вводят в раствор сульфита натрия и бромистого калия перед использованием проявителя. Рабочий раствор: 1 часть проявителя и 1 часть воды.

Рабочий раствор проявителя сохраняется плохо.

Температура раствора 18—20°, продолжительность проявления 1—2 мин.

Контрастный проявляющий раствор ОРВО-115

(для фотобумаг)

Метол	2,0 г
Гидрохинон	6,0 г
Сульфит натрия (безводный)	25,0 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	33,0 г
Калий бромистый	0,5 г
Вода	до 1 л

ДВУХРАСТВОРНЫЕ ПРОЯВИТЕЛИ

Проявляющий раствор метоловый (для фотопленок)

1-й раствор

Метол	10,0 г
Сульфит натрия (безводный)	40,0 г
Вода	до 1 л

2-й раствор

Калий углекислый (поташ)	100,0 г
Вода	до 1 л

Температура растворов 20°, продолжительность обработки: в 1-м растворе — 2 мин, во 2-м растворе — 1 мин.

Проявляющий раствор метол-гидрохиноновый

(для фотопленок)

1-й раствор

Метол	2,0 г
Гидрохинон	5,0 г
Сульфит натрия (безводный)	100,0 г
Калий бромистый	1,0 г
Вода	до 1 л

2-й раствор

Натрий тетраборнокислый (бура)	50,0 г
Вода	до 1 л

Температура растворов 20°, продолжительность обработки: в 1-м растворе — 3 мин, во 2-м растворе — 3 мин.

КОНЦЕНТРИРОВАННЫЕ ПРОЯВИТЕЛИ

Проявляющий раствор типа «Родинал»

Парааминофенол сернокислый или солянокислый	50,0 г
Метабисульфит калия	150,0 г
Калий бромистый	5,0 г
Натрий бензолсульфиновокислый	0,2 г
Гидроокись натрия (едкий натр)	100,0 г
Вода	до 1 г

Для обработки фотоматериала концентрированный раствор разбавляют водой: 1:10, 1:20, 1:30 и так до 1:100. Чем слабее раствор, тем мягче он проявляет и тем продолжительнее должна быть обработка. Разбавленный раствор сохраняется плохо.

Проявляющий раствор метол-гидрохиноновый

(четырехрастворный)

1-й раствор

Метол	40,0 г
Метабисульфит калия	2,0 г
Вода	до 1 л

2-й раствор

Гидрохинон	40,0 г
Метабисульфит калия	2,0 г
Вода	до 1 л

3-й раствор

Сульфит натрия (безводный)	100,0 г
Сода (безводная)	100,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Вода	до 1 л

4-й раствор

Сульфит натрия (безводный)	130,0 г
Бура	15,0 г
Трилон Б	2,0 г
Вода	до 1 л

Запасные растворы в закупоренном виде сохраняются очень долго. Рабочие растворы приготовляют смешиванием запасных растворов и воды, руководствуясь табл. VI.8.

Таблица VI. 8

Рабочие проявляющие растворы

Действие раствора	Соствв рабочего рвстворв	Количество запасного раствора и воды, мл	Продолжительность обработки при 20° С
Мягкий	1-й раствор	100	10—18
	4-й раствор	600	
	Вода	300	
Нормальиый	1-й раствор	70	5—10
	3-й раствор	100	
	Вода	830	
Коитрастиый	1-й раствор	125	5—10
	2-й раствор	150	
	3-й раствор	300	
	Вода	425	
Особокоитрастиый	1-й раствор	40	3—6
	2-й раствор	150	
	3-й раствор	450	
	Вода	360	
Нормальиый для фотобумаги	1-й раствор	50	2—4
	2-й раствор	100	
	3-й раствор	250	
	Вода	600	

ТАБЛЕТИРОВАННЫЕ ПРОЯВИТЕЛИ
Проявитель ВК для фотопленок

(состав одиой таблетки для приготовлеиия 350 мл проявляющего раствора)

Гидрохииои . . . . 0,4 г
Феиидои . . . . 0,08 г
Сульфит иатрия (безводиый) . . . . 2,28 г
Калий бромистый . . . . 0,02 г
Натрий тетрабориокислый (бура) . . . . 3,2 г
Бориая кислота . . . . 0,2 г
Натрий сериокислый (безводиый) . . . . 1,6 г
Сахар . . . . 0,12 г
Краситель аиилиновый . . . . 0,000136 г
Вода . . . . 0,19 г

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 8—12 мин.

Проявитель МП для фотобумаг общего назиачения

(состав одиой таблетки для приготовлеиия 250 мл проявляющего раствора)

Гидрохииои . . . . 0,6 г
Феиидои . . . . 0,12 г
Сульфит иатрия (безводиый) . . . . . . 4,08 г

Кислота борная	0,2 г
Натрий тетраборнокислый (бура)	3,88 г
Сахар	0,12 г
Краситель анилиновый	0,00016 г
Вода	0,23 г

РАЗЛИЧНЫЕ ФИКСИРУЮЩИЕ РАСТВОРЫ

Простой (нейтральный) фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический)	250,0 г
Вода	до 1 л

Слабокислый фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический)	250,0 г
Сульфит натрия (безводный)	10,0 г
Метабисульфит калия или натрия	30,0 г
Вода	до 1 л

Кислый фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический)	250,0 г
Метабисульфит натрия или калия	30,0 г
Вода	до 1 л

Быстрый кислый фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический)	340,0 г
Сульфит натрия (безводный)	3,0 г
Метабисульфит калия или натрия	30,0 г
Вода	до 1 л

Значительное ускорение процесса фиксирования достигается при введении в кислый фиксирующий раствор роданистого аммония в концентрации 30—50 г/л.

Кислый дубящий фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический)	280,0 г
Сульфит натрия (безводный)	25,0 г
Кислота серная (10%-ная)	15 мл
Квасцы хромокалиевые	15,0 г
Вода	до 1 л

Быстрый кислый дубящий фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический)	360,0 г
Аммоний хлористый	50,0 г
Сульфит натрия (безводный)	15,0 г
Кислота уксусная (28%-ная)	48 мл
Кислота борная	7,5 г
Квасцы алюмокалиевые	15,0 г
Вода	до 1 л

ОСТАНАВЛИВАЮЩИЕ РАСТВОРЫ

Останавливающий раствор

(для фотопленок)

Кислота уксусная (28%-ная)	125 мл
Вода	до 1 л

Останавливающий раствор дубящий

(для фотопленок)

Кислота уксусная (28%-ная)	24 мл
Квасцы хромокалиевые	15,0 г
Вода	до 1 л

Останавливающий раствор

(для фотопленок и фотобумаг)

Метабисульфит калия	40,0 г
Вода	до 1 л

ДУБЯЩИЕ РАСТВОРЫ

Дубящий раствор

(для фотопленок и фотобумаг)

Квасцы хромокалиевые	50,0 г
Вода	до 1 л

Дубящий раствор

(для фотопленок)

Сульфат натрия (безводный)	150,0 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	20,0 г
Формалин (40%-ный раствор)	20 мл
Вода	до 1 л

Дубящий раствор

(для фотобумаг)

Квасцы алюмокалиевые	100,0 г
Вода	до 1 л

ОСЛАБЛЯЮЩИЕ РАСТВОРЫ

Ослабляющий раствор поверхностный

1-й раствор

Калий железосинеродистый	5,0 г
Вода	до 500 мл

2-й раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический)	150,0 г
Вода	до 500 мл

Рабочий раствор: по 1 части каждого из запасных и 8 частей воды.

Рабочий раствор быстро разрушается.

Ослабляющий раствор поверхностный

Калий двухромовокислый	1,0 г
Кислота серная (10%-ная)	20 мл
Вода	до 1 л

Рабочий раствор: 1 часть запасного раствора и 1 часть воды. После ослабления негатив ополаскивают в воде и обрабатывают в свежем фиксирующем растворе до исчезновения коричневой окраски.

Ослабляющий раствор пропорциональный

1-й раствор

Калий марганцовокислый	0,3 г
Кислота серная (10%-ная)	16 мл
Вода дистиллированная	до 1 л

2-й раствор

Аммоний надсернокислый	30,0 г
Вода дистиллированная	до 1 л

Рабочий раствор: 1 часть 1-го раствора и 3 части 2-го раствора. После ослабления негатив осветляют в 1%-ном растворе метабисульфита калия или натрия.

Ослабляющий раствор сверхпропорциональный

Аммоний надсернокислый	25,0 г
Аммиак (25%-ный водный раствор)	20 мл
Натрий хлористый	10,0 г
Тиосульфат натрия (кристаллический)	125,0 г
Вода дистиллированная	до 500 мл

Раствор приготовляют перед использованием и лишь для одноразового применения.

Ослабляющий раствор, уменьшающий зернистость

Медь сернокислая (кристаллическая)	100,0 г
Натрий хлористый	100,0 г
Кислота серная (10%-ная)	250 мл
Вода	до 1 л

Негатив обрабатывают в растворе до полного исчезновения изображения, затем промывают до удаления синеватой окраски. Отбеленный негатив проявляют при дневном освещении до появления изображения со стороны подложки фотоматериала в каком-либо выравнивающем проявителе, разбавленном вдвое

водой. Проявленный негатив фиксируют и хорошо промывают.

УСИЛИВАЮЩИЕ РАСТВОРЫ

Усиливающий раствор пропорциональный

1-й раствор

Калий двухромовокислый 3,0 г
Кислота соляная (концентрированная) 9—15 мл
Вода до 1 л

2-й раствор

Метол 10,0 г
Сульфит натрия (безводный) 12,5 г
Калий углекислый (поташ) 50,0 г
Вода до 1 л

Негатив обрабатывают в 1-м растворе до исчезновения изображения, затем хорошо промывают водой, после чего при белом освещении проявляют во 2-м растворе до нужной плотности. Чем меньше соляной кислоты в 1-м растворе, тем больше усиливается изображение.

Усиливающий раствор сверхпропорциональный

1-й раствор

Калий лимоннокислый 100,0 г
Вода до 1 л

2-й раствор

Медь сернокислая (кристаллическая) 100,0 г
Вода до 1 л

3-й раствор

Калий железосинеродистый 100,0 г
Вода до 1 л

Рабочий раствор: 300 мл 1-го раствора, 40 мл 2-го раствора и 35 мл 3-го раствора. Рабочий раствор быстро портится, поэтому составляется только для одноразового применения. Мокрый негатив при белом освещении обрабатывают в растворе до окрашивания в коричневый цвет.

ТОНИРУЮЩИЕ РАСТВОРЫ

Растворы, тонирующие в коричневый цвет

1-й раствор — отбеливающий

Калий железосинеродистый 60,0 г
Калий бромистый 4,0 г
Вода до 1 л

2-й раствор — окрашивающий

Сернистый натрий (кристаллический)	5,0 г
Вода	до 1 л

Позитив обрабатывают в 1-м растворе до полного исчезновения изображения, затем фотоматериал тщательно промывают водой и обрабатывают во 2-м растворе, после чего позитив промывают в проточной воде 30—40 мин.

Раствор, тонирующий в синий цвет

Калий железосинеродистый	4,0 г
Железо аммиачное лимоннокислое (зеленое)	4,5 г
Кислота винная	1,5 г
Вода	до 1 л

Позитив обрабатывают в растворе до желаемого тона, затем промывают в воде 10—15 мин. Более длительная промывка ослабляет синий тон изображения.

Растворы, тонирующие в зеленый цвет

1-й раствор — отбеливающий

Свинец азотнокислый	17,0 г
Калий железосинеродистый	10,0 г
Кислота азотная (10%-ная)	10 мл
Вода	до 1 л

2-й раствор — окрашивающий

Квасцы железоаммонийные	10,0 г
Калий двухромовокислый	5,0 г
Калий бромистый	5,0 г
Вода	до 1 л

3-й раствор — обесцвечивающий

Кислота азотная (10%-ная)	50 мл
Вода	до 1 л

Позитив обрабатывают 4—5 мин в 1-м растворе, затем промывают до полного удаления окраски, после чего позитив обрабатывают 3 мин во 2-м растворе и 5 мин в проточной воде. Для удаления вредной окраски позитив обесцвечивают в 3-м растворе. Завершают обработку промывкой позитива в воде 10—15 мин.

Раствор, тонирующий в красный цвет

Медь сериокислая (кристаллическая)	6,7 г
Калий лимоиокислый	87,5 г
Калий железосииеродистый	5,9 г
Вода	до 1 л

Позитив окрашивают от 15 с до 20 мин, в зависимости от желаемого цвета: темно-красного, коричневого, красно-коричневого или карминного. Завершают обработку позитива промывкой в стоячей воде в течение 5 мин.

ЛАКИРУЮЩИЕ РАСТВОРЫ

Для фотоплеики

Казеии	15,0 г
Ацетои	70 мл
Натрий тетрабориокислый (бура)	4,0 г
Формалии (40%-ный раствор)	4 мл
Вода	200 мл

Для фотобумаги

Беизин	50 мл
Скипидар	50 мл
Воск белый	5,0 г
Олифа иатуральиая	2—5 мл

Лак наносят ватным тампоном, обернутым полотняной тканью, и тщательно растирают по всей поверхности.

РАСТВОРЫ ДЛЯ ГЛЯНЦЕВАНИЯ ФОТОБУМАГИ

№ 1

Сода двууглекислая (питьевая)	50,0—100,0 г
Вода	до 1 л

№ 2

Кислота соляиая (коицентрированиая)	20—50 мл
Вода	до 1 л

Фотобумагу перед глянцеванием обрабатывают в одном из этих растворов 10—15 мин.

№ 3

КМЦ (карбоксиметилцеллюлоза)	3—20 г
Формалии (40%-ный)	5 мл
Вода	до 1 л

КМЦ заливают кипяченой водой (18—20°) и оставляют на сутки. После полного растворения

вещества добавляют формалин и несколько капель ОП-7; затем раствор очищают через полотняный фильтр. Концентрация КМЦ зависит от толщины подложки фотобумаги: чем она толще, тем выше концентрация. Фотобумагу обрабатывают 2—3 мин, после чего глянцуют при температуре не более 60—70°.

РАСТВОРЫ, УДАЛЯЮЩИЕ ВУАЛЬ, ПЯТНА И ДРУГИЕ ДЕФЕКТЫ

Раствор, удаляющий дихроичную и желтую вуаль

Калий марганцовокислый	6,0 г
Натрий хлористый	13,6 г
Кислота уксусная (ледяная)	50 мл
Вода	до 1 л

Негатив обрабатывают в растворе 10 мин, затем тщательно промывают водой и обесцвечивают в 5%-ном растворе бисульфита натрия и вновь промывают водой. После чего негатив проявляют в любом энергичном проявляющем растворе до желаемой плотности изображения. Заканчивают обработку негатива промывкой в воде в течение 15—20 мин.

Раствор, удаляющий желтую вуаль

Квасцы алюмокалиевые	200,0 г
Кислота лимонная	50,0 г
Вода	до 1 л

Негатив обрабатывают в течение нескольких часов в растворе до исчезновения желтой вуали, затем хорошо промывают водой.

Раствор, удаляющий коричневые пятна

Калий двухромовокислый	2,0 г
Кислота соляная (концентрированная)	20 мл
Вода	до 1 л

Негатив обрабатывают в течение 30 мин в растворе до полного отбеливания, затем тщательно промывают водой и при белом освещении проявляют в любом энергично действующем проявителе до желаемой плотности. Заканчивают обработку негатива промывкой в воде в течение 15—20 мин.

Раствор, удаляющий ржавые пятна

Кислота щавелевая	50,0 г
Вода дистиллированная	до 1 л

Негатив, размоченный в воде, обрабатывают в растворе до исчезновеиия пятеи, затем тщательно промывают.

РАСТВОРЫ, УДАЛЯЮЩИЕ КАЛЬЦИЕВЫЕ ОСАДКИ

№ 1

Кислота уксусиая (ледяная)	10 мл
Вода	до 1 л

№ 2

Кислота соляиая (коицеитрированная)	5 мл
Вода	до 1 л

Негатив, иа эмульсионим слое которого образовалась кальциевая сетка, похожая иа зериистость фотоматериала, обрабатывают несколько мииут в любом из растворов, затем промывают водой.

РАСТВОРЫ, ВОССТАНАВЛИВАЮЩИЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ

№ 1

Калий двухромовокислый	50,0 г
Кислота соляная (коицеитрироваиная)	1 мл
Калий бромистый	2,0 г
Вода	до 1 л

№ 2

Калий двухромовокислый	80,0 г
Кислота соляиая (коицентрироваиная)	3 мл
Вода	до 1 л

Размочеиный в воде иегатив обрабатывают в одиом из растворов до полиого отбеливаиия изображеиия; затем после промывки в воде обрабатывают в следующем растворе:

Олово хлористое	25,0 г
Кислота соляиая (коицеитрироваиная)	25 мл
Вода	до 1 л

Обработаиный в растворе негатив промывают в воде, и изображеиие проявляют при белом освещеиии до желаемой плотности. В качестве проявителя используют следующие растворы:

1-й раствор

Метабисульфит натрия	25,0 г
Гидрохинон	25,0 г
Калий бромистый	25,0 г
Вода	до 1 л

2-й раствор

Кали едкое	50,0 г
Вода	до 1 л

Рабочий раствор: запасные растворы смешивают в равных объемах перед использованием. Заканчивают обработку промывкой негатива в воде.

IV. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ РАСТВОРОВ

Для приготовления проявителей используют дистиллированную, кипяченую или сырую водопроводную воду высокой степени очистки. При использовании жесткой воды, содержащей ионы кальция, магния, железа и др., которые могут вызвать образование кальциевой сетки и другие дефекты на изображении, в раствор вводят комплексообразующие вещества: трилон Б (динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты) или гексаметафосфат натрия. Данные вещества образуют с примесями комплексные соединения, хорошо растворимые в воде, предотвращая образование дефектов на изображении.

Для ускорения приготовления растворов вещества растворяют в воде при температуре 30—50 °. При более высокой температуре вещества могут разлагаться или быстро окисляться.

Порядок растворения веществ может несколько различаться в зависимости от состава раствора, но в основном он одинаков. В сосуд, вмещающий необходимый объем раствора, наливают подогретую до 30—50 ° воду в количестве от $^1/_2$ до $^3/_4$ полного объема и растворяют химикаты в следующей последовательности: $^1/_{10}$—$^1/_{20}$ часть сульфита натрия, метол, парааминофенол, весь сульфит натрия, гидрохинон, пирока-

техин, глицин, аскорбиновая кислота, бура, борная кислота, сода, поташ, бромистый калий, йодистый калий, бензотриазол, фенидон, метилфенидон.

Каждое вещество можно вводить в раствор только после полного растворения предыдущего.

Для ускорения растворения, вещество необходимо вносить в раствор мелкими порциями при перемешивании, не допуская появления пены и пузырьков воздуха, что может привести к дополнительному окислению раствора.

В связи с малой скоростью растворения фенидона и метилфенидона их растворяют отдельно.

Ввиду плохой растворимости метола в растворе сульфита натрия его растворяют в чистой воде. Однако при высоких температурах (более 50 °) метол быстро окисляется, поэтому целесообразно перед растворением метола в воде растворить $^1/_{10}$—$^1/_{20}$ часть навески сульфита.

Буру растворяют отдельно в небольшом объеме теплой воды (около 30 °) и затем приливают к общему раствору.

Растворение едких щелочей (гидроокисей калия и натрия) протекает с бурным выделением тепла. Поэтому едкую щелочь растворяют отдельно в небольшом объеме холодной воды и затем медленно вливают в общий раствор при непрерывном помешивании. После растворения всех веществ доливают холодную воду до заданного общего объема проявителя.

1. МЕТОЛОВЫЙ ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР

В сосуд наливают 700—750 мл кипяченой воды при температуре 30—40 ° и растворяют в ней метол. Когда метол растворится, небольшими порциями всыпают сульфит натрия, помешивая раствор стеклянной палочкой. Далее поочередно растворяют буру, соду, бромистый калий и другие химикаты. После полного растворения всех химикатов сосуд доливают холодной кипяченой водой до 1 л.

2. МЕТОЛ-ГИДРОХИНОНОВЫЙ ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР

В сосуд наливают 700—750 мл кипяченой воды при температуре 30—40 ° и растворяют в ней $^1/_{10}$ часть навески сульфита натрия, затем растворяют метол. Остаток сульфита натрия и гидрохинон, буру, соду, бромистый калий, борную кислоту и другие химикаты поочередно растворяют в общем сосуде. После полного растворения всех химикатов сосуд доливают холодной кипяченой водой до 1 л.

3. ФЕНИДОН-ГИДРОХИНОНОВЫЙ ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР

В сосуд наливают 500—600 мл кипяченой воды при температуре 40—50°. Сначала в ней растворяют сульфит натрия, затем — гидрохинон. Во второй сосуд наливают 200—300 мл кипяченой воды при температуре 70 °. В этой воде при постоянном помешивании растворяют соду или буру, затем навеску фенидона (метилфенидона). Полученный раствор сливают в сосуд с сульфитом натрия и гидрохиноном. Бромистый калий и другие химикаты поочередно растворяют в общем растворе. После полного растворения всех химикатов сосуд доливают холодной кипяченой водой до 1 л.

4. АМИДОЛОВЫЙ ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР

В сосуд наливают 500—600 мл кипяченой воды при температуре 40—50 °С. Сначала растворяют в ней сульфит натрия, затем бромистый калий. Перед самым использованием проявителя растворяют амидол и доливают сосуд холодной кипяченой водой до 1 л.

5. ЦВЕТНОЙ ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР

В сосуд наливают 300—400 мл кипяченой воды при температуре 30—35°. Сначала растворяют в ней половину навески трилона Б или гексаметафосфата, затем — гидроксиламин. После полного растворения химикатов в сосуде растворяют парааминодиэтиланилин или парааминоэтилоксиэтиланилин. Во второй

сосуд наливают 300—400 мл кипяченой воды при температуре 30—35 ° и растворяют остаток трилона Б или гексаметафосфата. Затем в сосуде растворяют поташ или соду, а потом — сульфит натрия и бромистый калий. После полного растворения всех химикатов в каждом из сосудов раствор из первого сосуда (с цветным проявляющим веществом) вливают во второй сосуд при перемешивании и доливают его холодной кипяченой водой до 1 л.

Приготовление фиксирующих растворов также требует соблюдения определенных правил, нарушение которых может привести к выпадению осадка серы, помутнению и порче фиксажа. При составлении фиксажа вещества необходимо растворять в строгой последовательности. Первым всегда растворяют тиосульфат, затем сульфит, после чего вводят кислоту или кислую соль, дубящее вещество и доливают водой до общего объема. Перед введением каждого вещества необходимо убедиться, что предыдущие вещества полностью растворились. Кислоту и квасцы надо вводить медленно, при непрерывном перемешивании раствора. При введении кислоты следует помнить, что нужно приливать кислоту к воде, а не наоборот.

6. КИСЛЫЙ ФИКСИРУЮЩИЙ РАСТВОР

В сосуд наливают 500—700 мл горячей воды при температуре 50—60 °. Сначала растворяют в ней тиосульфит натрия, затем — метабисульфит калия или натрия. После полного растворения химикатов сосуд доливают холодной водой до 1 л.

При наличии в составе фиксирующего раствора кислоты составление раствора другое. В сосуд наливают 400—500 мл горячей воды при температуре 50—60 °, и растворяют тиосульфат натрия. Во второй сосуд наливают 300—400 мл горячей воды при температуре 30—40 °, растворяют сульфит натрия, охлаждают раствор, а затем небольшими порциями при постоянном помешивании вводят кислоту. После полного растворения химикатов к хорошо перемешанному раствору приливают раствор тиосульфата натрия из первого сосуда. После тщательного перемешивания всего раствора сосуд доливают холодной водой до 1 л.

7. КИСЛЫЙ ДУБЯЩИЙ ФИКСИРУЮЩИЙ РАСТВОР

В сосуд иаливают 400 мл горячей воды при температуре 50—60 °. Сиачала в ией растворяют тиосульфат иатрия, затем — сульфит иатрия (приблизительио половииу иавески). Во второй сосуд иаливают 200—300 мл горячей воды при температуре 30—40 °. В этой воде сиачала растворяют остаток сульфита иатрия, охлаждают раствор и затем иебольшими порциями вводят серную кислоту при постояиином помешиваиии. В третий сосуд иаливают 150—200 мл теплой воды при температуре 30—40 °. В ией растворяют квасцы. Затем, пока раствор ие остыл, к иему добавляют раствор из второго сосуда. Получеииый дубящий раствор приливают в первый сосуд с охлаждеииым раствором тиосульфата иатрия. После перемешиваиия слитого из трех сосудов раствора его доливают холодиой водой до 1 л.

8. БЫСТРЫЙ ФИКСИРУЮЩИЙ РАСТВОР

Хлористый аммоиий или родаиистый аммоиий растворяют в теплой воде при температуре 30—35°. Этот раствор добавляют иебольшими порциями при помешиваиии к любому из раиее составлеиных фиксирующих растворов.

9. ОТБЕЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

В сосуд иаливают 700—800 мл кипячеиой теплой воды при температуре 30—35°. Сиачала растворяют (при иаличии в рецепте) фосфориокислый калий одиозамещеииый или двузамещеииый, затем — бромистый калий и последиим — железосииеродистый калий. После полиого раствореиия химикатов сосуд доливают кипячеиой холодиой водой до 1 л.

Для приготовлеиия других растворов следует придерживаться порядка раствореиия химикатов, указаииого для проявляющего, фиксирующего или какого-либо близкого по составу раствора.

Все растворы после приготовлеиия фильтруют через вату или бумажиые фильтры. Растворы сохра-

няют в коричневых стеклянных баиках, заполиеииых до горлышка и закупоренных пробками. На банках должны быть четкие иадписи: наименоваиие раствора и дата его составлеиия.

10. АКТИВНОСТЬ ОБРАБАТЫВАЮЩИХ РАСТВОРОВ

Активность фотографических растворов, характеризующая скорость протекаиия процессов химико-фотографической обработки фотоматериалов, зависит от состава и коицеитрации компонентов обрабатывающих растворов; температуры обрабатывающих растворов; гидродинамического режима процесса обработки; степени истощеиности обрабатывающих растворов.

В зависимости от состава и коицеитрации ингредиентов обрабатывающих растворов (для проявителя — это прежде всего природа и коицеитрация проявляющих веществ, щелочи и противовуалирующие вещества; для фиксирующего раствора — природа и концентрация растворителя галогеиида серебра) скорость процесса обработки может измеияться в десятки раз.

Значительное влияиие на скорость обработки оказывает т е м п е р а т у р а. Так, с повышеиием или понижением температуры мелкозернистого проявителя на каждые 2° продолжительность проявлеиия иеобходимо умеиьшить или увеличить примерио иа 20 %.

Обязательное требование для всех процессов обработки — стабильиость температуры обрабатывающих растворов. Точиость поддержания температуры проявляющих и допроявляющих растворов должиа быть ±0,2—0,5°; отбеливающих, ослабляющих, чериящих и тонирующих — ±0,5—1°; фиксирующих, дубящих, останавливающих и обесцвечивающих — ±2°; промывной воды — ±3—5°.

Существенное влияиие иа качество фотографического изображеиия оказывают условия перемешивания обрабатывающих растворов. Перемешивание растворов является обязательным на всех стадиях процесса химико-фотографической обработки.

О с в е ж е и и е р а с т в о р о в. Растворы в процессе работы изменяют свои свойства. Допустимое для

обработки количество фотоматериала определяется составом и объемом раствора. Постоянство действия раствора достигается введением в него компенсирующего добавка, в котором повышено количество веществ, расходующихся в процессе обработки (проявляющие вещества, щелочь), и нет или очень мало веществ, концентрация которых в растворе повышается (бромиды). Компенсирующие добавки рассчитывают на основании химического анализа рабочих растворов. В практике фотолюбителей применение компенсирующих добавков затруднительно из-за небольшого количества рабочего раствора. В этом случае каждую обработку ведут в свежем растворе или обрабатывают фотоматериал в больших объемах рабочего раствора, где изменение его состава незаметно.

Многие обрабатывающие растворы изменяют свои свойства под действием кислорода воздуха. Поэтому хранить рабочие растворы надо в закупоренных сосудах, а не в открытом виде (например, в кюветах, баках). Если кюветы большие и из них трудно всякий раз переливать растворы в сосуды, на раствор следует

Таблица VI. 9

Приблизительные нормы использования 1 л обрабатывающего раствора

Вид растворов	Площадь обрабатываемых фотоматериалов, см ^{2}		
	иегативные	позитивные	обращаемые
Проявляющие:			
слабощелочные	1800—2000	—	—
иормальные	2000—4000	4000—4500	3000—4000
цветиые	3000—4000	4000—5000	4000—4500
Фиксирующие:			
простые	5000—6000	10000—11000	10000—12000
кислые	6000—7000	13000—14000	13000—14000
кислые дубящие	9000—10000	18000—20000	18000—20000
быстрые	5000—6000	10000—11000	5000—6000
Остаиавливающие и обесцвечивающие	5000—6000	10000—11000	5000—6000
Отбеливающие и чериящие	6000—7000	10000—11000	6000—7000
Дубящие	3000—4000	4000—5000	6000—7000

опустить плавающую крышку из пластмассы, закрывающую всю его поверхиость.

В табл. VI. 9 приведены иормы использоваиия различиых обрабатывающих растворов.

11. ТЕХНИКА ОБРАБОТКИ ФОТОМАТЕРИАЛОВ

Химико-фотографическую обработку фотоматериалов в зависимости от размеров, типа подложки и физико-механических характеристик осуществляют в различиых фотообрабатывающих устройствах и приборах — кюветах, спиральных бачках, баках, перематывающих приборах, проявочных машинах.

Роликовые фотопленки обрабатывают в бачках с катушками или с коррексами; плоские фотоплеики, фотопластинки и фотобумаги — в кюветах. Чтобы процессы обработки протекали иитенсивио, обиовлялся раствор и иа поверхиости фотоматериала ие задерживались воздушиые пузырьки, роликовые фотоплеики в бачках следует вращать, а кюветы — покачивать. Для перемешиваиия раствора можио примеиять различные устройства: качалки и встряхиватели — для бачков и кювет; мешалки — в бачках; моториые приводы, вращающие катушку с фотоплеикой, и др.

12. ИЗВЛЕЧЕНИЕ СЕРЕБРА ИЗ ОТРАБОТАННЫХ ФИКСИРУЮЩИХ РАСТВОРОВ

На построеиие фотографического изображеиия расходуется лишь часть серебра, содержащегося в светочувствительиом слое фотоматериала. Бо́льшая же часть серебра переходит в фиксаж.

Способы извлечеиия серебра из отработаниых фиксирующих растворов делятся иа химические и электролитические.

К *химическому способу* осаждеиия серебра отиосятся способы восстаиовлеиия серебра порошком или опилками (стружками циика или железа), гидросульфитом, боргидридом иатрия, гидразинбораиом и проявителем, а также сульфидиая регеиерация — осаждеиие серебра в виде сульфида серебра или введеиие в фиксаж раствора серистого иатрия.

Для промышленного применения наиболее целесообразным является использование способа *электролитической регенерации серебра,* при которой серебро выделяется в наиболее чистом виде, что облегчает его дальнейшее рафинирование (очистку). Электролитическая регенерация серебра основана на восстановлении ионов серебра электрическим током.

Наиболее распространенными химическими способами извлечения серебра являются следующие.

К 1 л использованного фиксирующего раствора добавляют 5—6 г гидросульфита натрия и 5—6 г безводной соды. Через 10—20 ч образовавшееся в виде черного мелкого порошка металлическое серебро фильтруют и высушивают.

Отработанный фиксирующий раствор подкисляют серной кислотой и вводят в него цинковые опилки или стружки цинковой жести, энергично перемешивают до тех пор, пока раствор не станет прозрачным. Затем раствор осторожно сливают.

Осадок, состоящий из серебра, цинка и его соединений, серы и остатков желатины, тщательно промывают и высушивают.

К 1 л отработанного фиксирующего раствора приливают 20 мл 20%-ного раствора сернистого натрия. После отстоя раствора в течение суток осадок, представляющий собой сернистое серебро, отфильтровывают и высушивают.

Осаждение ведут вне помещения или при усиленной вентиляции, для уменьшения выделения сероводорода отработанный фиксирующий раствор предварительно подщелачивают.

V. ОСОБЫЕ СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ ФОТОМАТЕРИАЛОВ

Целый ряд изобразительных эффектов в художественной фотографии достигается особыми способами обработки фотоматериалов, как негатива, так и позитива. Можно, уменьшив число тонов, приблизить характер изображения к плакату (изогелия), сделать контуры изображения, усилить впечатление рельефности (барельеф), получить эффект графического рисун-

ка (фотограмма, белый контур, черный контур) или светлой пастельной картины (позитив в светлой тональности). Ниже рассмотрены такие способы обработки фотоматериалов.

1. ГОЛОКОПИЯ

Голокопия позволяет улучшить передачу мелких деталей изображения. Способ заключается в том, что при отбеливании металлическое серебро переходит в хлористое серебро, образующее очень мелкозернистое изображение.

Нормально экспонированный негатив проявляют в следующем метол-гидрохиноновом проявителе:

Метол	3 г
Сульфит иатрия (безводиый)	45 г
Гидрохиион	12 г
Сода (безводиая)	68 г
Калий бромистый	2 г
Вода холодиая	до 1 л

Раствор разбавляют водой в пропорции 1 : 5. Продолжительность проявления 4—5 мин.

Проявленный отфиксированный негатив отбеливают в растворе следующего состава:

Медь сериокислая	100 г
Натрий хлористый	100 г
Кислота сериая (коицеитрироваииая)	25 мл
Вода	до 1 мл

После отбеливания негатив промывают и сушат. Внешне отбеленный негатив выглядит недопроявленным, однако его плотности таковы, что с него вполне можно печатать позитивы на фотобумаге.

Голокопия рекомендуется при репродуцировании старых и некачественных оригиналов.

2. СПОСОБ ВД (ВЫДЕЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ)

Этот способ позволяет повышать контраст между деталями изображения. Его применяют при репродукционной и научной съемке, когда необходимо получить исключительно высокое качество изображения. Для обычной съемки способ ВД почти неприемлем из-за необходимости выдержки, превышающей нор-

мальную в 300—400 раз. Однако этот способ совершенно незаменим для увеличения резкости и разрешающей способности на уже имеющихся негативах и позитивах. Особенно это касается старых, выцветших фотографий или фотографий с низким качеством изображения.

Съемку ведут на очень контрастные фотоматериалы, например на фототехнические пленки ФТ-СК, ФТ-30, ФТ-41. После съемки экспонированный фотоматериал погружают в метол-гидрохиноновый проявитель, рекомендованный для голокопий.

Рабочая температура раствора 18 °С. Раствор разбавляют водой в пропорции 1 : 10. Проявляют 15—30 с.

После обработки в проявителе фотоматериал эмульсионным слоем накатывают на тщательно вымытое стекло. При этом происходит «голодное проявление», при котором из-за местного истощения проявителя детали изображения проявляются тем дольше, чем меньше их яркость. В результате темные детали объекта оказываются хорошо проработанными, а яркие — достигают лишь нормальной плотности.

Проявленный в течение 3—5 мин фотоматериал осторожно отделяют от стекла и обрабатывают в фиксирующем растворе, затем — в воде и сушат. По этому способу до накатки на стекло можно изменять продолжительность проявления фотоматериала изменением концентрации проявителя. В случае недопроявления на стекле фотоматериал еще раз (до 5—7 с) можно обработать в проявителе.

3. ПОЗИТИВ В СВЕТЛОЙ ТОНАЛЬНОСТИ

Для позитива, выполненного в светлой тональности, характерно отсутствие темных поверхностей, за исключением нескольких черных точек, подчеркивающих светлую тональность.

Основное требование при съемке объекта в светлой тональности — мягкое освещение. Для этого лампы накаливания необходимо прикрывать рассеивающими свет тюлевыми или марлевыми сетками. Освещать объект съемки следует не прямым, а отраженным от потолка и стен светом.

Создание светлого фона требует отдельного направленного освещения только на белый фон. При съемках на улице светлым фоном может служить небо. Снимать надо на ортохроматическую фотопленку с голубым светофильтром.

Лучше всего фотографировать в пасмурную погоду, когда нет резких теней, с подсветкой отражателем из фольги или белой бумаги.

Негатив следует обрабатывать мягким выравнивающим проявителем: разбавленным «Родиналом», Д-76 и др.

Наибольшую сложность представляет позитивный процесс. При печатании надо получить полную шкалу тонов. Особенно вредно недопроявление позитива, при котором изображение оказывается серым.

Следует применять разбавленные позитивные проявители. Но концентрация их должна быть тем больше, чем меньше шкала тонов. Во многих случаях целесообразно использовать выравнивающие негативные проявители. Для предотвращения вуали, которая появляется при длительном проявлении, в раствор добавляют бромистый калий или бензотриазол.

Существует и другой способ. Сначала позитив проявляют в контрастноработающем проявителе (до появления первых следов изображения), а затем в мягкоработающем проявителе.

4. МОНОХРОМИЯ

Монохромия — одноцветное изображение, получаемое на цветном или черно-белом фотоматериале. Как изобразительный прием монохромия эффектна в сочетании с другими фотографическими способами — зернистостью, сверхконтрастностью, изогелией. Такая комбинация создает возможность выполнить черно-белый сюжет способами цветовой фотографики.

На цветном фотоматериале монохромия достигается следующими способами.

Первый способ. Печатание с черно-белого негатива на цветную фотобумагу с цветными корректирующими светофильтрами. Тон изображения зависит от комбинации светофильтров по их плотности. Возможно печатание и без светофильтров, но в этом случае тон

позитива зависит только от свойств цветиой фотобумаги и плотности негатива. Способ пригодеи и для изготовлеиия монохроматических цветиых диапозитивов.

Второй способ. Съемку ведут на цветную иегативную фотоплеику со светофильтром. Пользуясь разными по цвету и плотности светофильтрами, можно получить самые различиые по цветовому тоиу изображеиия. Позитив с иегатива печатают без цветиой корректировки или с корректировкой, чтобы достичь иужного тоиа.

Окраска черно-белых изображеиий химическим тоироваиием может применяться для моиохромии части изображеиий, для релиографии, комбииации изогелий и псевдосоляризаций.

Отиосительно малый выбор тонов, в которые могут быть окрашеиы изображеиия, в какой-то степеии компенсируется возможиостями цветовой корректировки при печатаиии на цветиую фотобумагу.

Контратип или диапозитив, предназначеииый для окраски, размачивают в воде и помещают в следующий раствор:

Калий железосииеродистый	20 г
Вода	до 1 л

Обработку в растворе ведут до полиого отбеливаиия изображения, после чего промывают до исчезиовения желтоватой окраски. Затем диапозитив помещают в окрашивающий раствор.

Раствор для окраски в синий цвет

Железо щавелевокислое	200 г
Калий бромистый	10 г
Кислота щавелевая	10 г
Вода	до 1 л

Вместо щавелевокислого железа часто употребляют железиые квасцы или лимоииокислое аммиачиое железо.

Раствор для окраски в красный цвет

Медь хлориая	50 г
Вода	до 1 л

Раствор для окраски в зеленый цвет

Калий бромистый	5 г
Калий двухромовокислый	5 г
Квасцы железоаммонийные	10 г
Вода	до 1 л

Существует еще способ комбинированной окраски, когда полутона окрашиваются в синий цвет; темные участки — во все другие; светлые — при правильной обработке — остаются бесцветными.

Нормальный черно-белый контратип или диапозитив обрабатывают 10 мин в следующем растворе:

Аммоний надсернокислый	0,5	г
Квасцы железные	1,0	г
Кислота щавелевая	3,0	г
Калий железосинеродистый	1,0	г
Квасцы аммиачные	4,0	г
Кислота соляная (10%-ная)	1	мл
Вода	до 1	л

В этом растворе изображение окрашивают в синий цвет, затем промывают, обрабатывают 2—3 мин в 10%-ном растворе тиосульфата натрия и снова промывают, а затем переносят в окрашивающий раствор на 5 мин.

После второго дополнительного тонирования изображение тщательно промывают и заканчивают обработку во втором красящем растворе:

Краситель	0,8	г
Кислота уксусная (ледяная)	0,5	л
Вода	до 1	л

Контратип или диапозитив промывают до полного уничтожения окраски светов. В качестве красителей применяют: сафранин, хризоидин, аурамин, дающие, соответственно, пурпурные, желто-зеленые и зеленые тона.

5. КРУПНОЗЕРНИСТОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ

Для получения *крупнозернистого изображения* применяют разные способы. Наиболее распространенные из них следующие.

Съемка на высокочувствительную фотопленку. Чем светочувствительнее фотопленка, тем зернистее будет изображение. Увеличение негатива в масштабе 1 : 20 обычно позволяет получить крупнозернистый позитив.

Съемка с передержкой также создает при проявлении фотопленки повышенную зернистость. Чтобы снизить общую плотность изображения, негатив обрабатывают в слабом растворе ослабителя. С ослабленного негатива печатают позитив со значительным увеличением.

Крупнозернистое проявление. Существует несколько приемов для крупнозернистого проявления фотопленок.

1. Проявление в активном быстроработающем растворе.

Проявитель Д-82 предназначен для позитивных фотоматериалов, а СД-19а — для недодержанных негативов.

Проявитель Д-82

Спирт метиловый	48 мл
Метол	14 г
Сульфит иатрия (безводиый)	52,5 г
Гидрохииои	14 г
Натр едкий	9 г
Калий бромистый	9 г
Вода холодиая	до 1 л

Проявитель СД-19а

Метол	2,2 г
Гидрохиион	8,8 г
Сульфит иатрия (безводиый)	96 г
Гидразин соляиокислый	1,6 г
Сода (безводная)	48 г
Калий бромистый	5 г
Нитробеизимидазол	0,04 г
Вода	до 1 л

2. Проявление при повышенной температуре раствора делает негативы плотными и контрастными. Крупное зерно можно получить при обработке высококонтрастных фотоматериалов в растворе при температуре 40—50 °С.

Следует, однако, помнить, что большая разница температур проявителя, промывной воды и фиксажа может вызвать ретикуляцию — изменение структуры слоя.

3. Длительное проявление при пониженной температуре раствора также способствует зернистости изображения. Для такой обработки следует применять

очень контрастный проявитель при температуре 10—12 °С.

4. Осадок частиц непрозрачного вещества. Существуют способы получения крупнозернистого изображения, основанные на том, что на зернах металлического серебра в проявленном негативе осаждаются частицы непрозрачного вещества, которые при печатании через фотоувеличитель создают впечатление зернистости. Негатив обрабатывают в усиливающем растворе, смешанном из равных частей растворов А и Б.

Раствор А

Уранил азотнокислый (ядовит)	1 г
Кислота уксусная (ледяная, 30%-ная)	30 мл
Вода	100 мл

Раствор Б

Калий железосинеродистый	1 г
Вода	100 мл

Негатив должен быть чистым, обезжиренным и неплотным. Перед опусканием в усиливающий раствор негатив смачивают водой. Раствор непрерывно покачивают. Как только изображение станет контрастным, негатив промывают до тех пор, пока вода не будет стекать с желатинового слоя равномерно. После усиления изображение имеет красноватую окраску. Желтую окраску в светах удаляют купанием негатива в 5%-ном растворе поваренной соли.

5. Кристаллы соли. Ярко выраженную зернистость получают и путем кристаллизации. Смоченный негатив помещают на 5 мин в раствор следующего состава:

Калий сернокислый	10 г
Вода	120 мл

Затем его погружают на 15—20 с в раствор денатурированного спирта (2 части спирта на 1 часть воды). После обработки негатив обтирают с обеих сторон ватой, смоченной в том же растворе спирта. После сушки на желатиновом слое негатива остаются мелкие кристаллы соли, которые и способствуют получению зернистого изображения.

Крупнозернистое изображение при печатании. Печатание контратипа на контрастную фотопленку типа ФТ, «Микрат-200» производят, делая уменьшение с

промежуточиого позитива, изготовлеииого иа фотопластнике нлн фотоплеике ннзкой светочувствнтельиостн. Последующее сверхувелнчеине коитратнпа дает выразнтельную зерннстость, но одновремеино происходит общая потеря резкости иа позитиве.

Печатаине с растром. Равиомерио освещеиную белую поверхиость сиимают иа высокочувствительиую фотопленку. Затем фотопленку обрабатывают в познтнвном проявителе. С иее печатают днапозитив иа контрастиую фотоплеику. С диапознтива контактным способом на иегативиую фотоплеику печатают иегатив н проявляют его в контрастиом проявителе. Так получают иегатив *растра*. Его складывают с негативом изображения, н с этого двойного иегатива осуществляют печатаиие.

Существует способ получеиия растра при помощи матового стекла. В матовую поверхиость втнрают чериую краску, состоящую нз равиых частей чериой туши и типографской иемасляиой краски. После того как краска засохнет, матовое стекло копируют коитактио на контрастную фотоплеику, и полученный таким образом негатив растра складывают с иегативом изображеиия.

Прн сложеинн иегатнва растра с иегативом изображеиия контраст позитива умеиьшается, поэтому необходнмо примеиять контрастиую фотобумагу н использовать коитрастные иегатнвы.

Нанболее резкая н отчетливая зеринстость получается в том случае, когда иегатив растра или матовое стекло не складывают с иегативом, а прижимают плотио к фотобумаге. В этом случае они должиы иметь размер иемиого большнй, чем лист фотобумаги.

Печатаине иа глянцевую фотобумагу усиливает зеринстость, если изображеиие передержаио прн печатаинн, а затем обработано в растворе ослабителя.

6. НЕГАТИВ — ПОЗИТИВ

Негатив — позитив — способ печатаиня в чернобелой н цветиой фотографии, позволяющей измеиять тональность и цветиость изображеиия. Эффект возиикает при печатаини со сложеииых вместе — эмульсия к эмульсни — негатива н диапозитива. В зависимости

от соотношения контрастов и плотностей негатива и диапозитива изображение на фотобумаге носит негативный или позитивный характер.

Разновидностью этого способа является *барельеф,* заключающийся в том, что негатив и диапозитив немного сдвигают относительно друг друга. Тогда при печатании с них на границах деталей изображений образуются черные или белые контуры, создающие эффект выпуклости.

Черно-белое изображение. С оригинального негатива на контрастном фотоматериале типа ФТ-31, ФТ-41, ФТ-СК изготовляют диапозитив, с которого печатают контратип. Перед печатью на края оригинального негатива наносят метки для последующего совмещения.

Контрастность и плотность диапозитивного и контратипного изображений изменяют и варьируют подбором контрастности фотоматериала, состава проявителя, времени проявления.

Интересного эффекта можно достичь ослаблением изображения, вплоть до полного исчезновения отдельных деталей на диапозитиве или контратипе. Благодаря этому при общей негативной тональности изображения в целом можно получить позитивную тональность человеческого лица или другого сюжетно важного объекта, который становится действенным элементом композиции.

При ослаблении раствор наносят на нужный участок изображения с помощью кисти. Контратип или диапозитив должен быть размочен так, чтобы не было подтеков.

Готовые к совмещению контратип и диапозитив склеивают липкой прозрачной лентой. При этом поле за изображением у контратипа делают больше, чем у диапозитива. Тогда при их совмещении лента накладывается не сгибаясь, что увеличивает точность совмещения. Остальные три стороны изображения остаются незаклеенными, чтобы иметь возможность очищать сложенные изображения от пыли.

Печатание с негатива и контратипа имеет некоторые особенности. Негатив и контратип, сложенные эмульсия к эмульсии, обычно при печатании дают изображение с нечетким контуром. Если же сложить контратип и диапозитив подложкой к подложке, кон-

турные линии изображения при печатании станут более четкими.

Наибольший эффект рельефности получается при сложении с частичным смещением оригинального негатива с диапозитивом. Печатание надо производить на фотопленку нормальной контрастности типа ФТ-12. С полученного таким образом контратипа барельефа делают позитивы на фотобумаге.

Способ барельефа дает возможность получить контурные изображения. Для этого с оригинального негатива изготовляют диапозитив, затем контратип. Полученные изображения складывают подложками с частичным смещением и печатают с них контратип контурного изображения. Чтобы получить чистое контурное изображение, печатание производят на особоконтрастные фотоматериалы типа ФТ-СК, ФТ-41 и отрабатывают в контрастном проявителе ФТ-1. Если после контратипирования на изображении остаются полутона, контратипирование производят еще раз.

В портретной фотографии часто применяют способ нерезкого барельефа, в котором используют нерезкий расфокусированный диапозитив. Такой диапозитив получают следующим образом. На экран фотоувеличителя помещают черную бумагу, на нее — фотоматериал для печатания диапозитива, затем — чистое стекло, создающее прослойку между фотоматериалом для диапозитива и положенным на стекло оригинальным негативом или контратипом (эмульсией вниз). Прослойкой может быть воздух. В этом случае негатив или контратип размещают на подставках нужной высоты, установленных над фотопленкой, для печатания нерезкого диапозитива.

Экспонирование производят светом фотоувеличителя. Толщину прослойки определяют опытным путем, в зависимости от желаемой степени нерезкости диапозитива.

Одна из разновидностей техники печатания барельефа — изменение соотношений размеров диапозитива и контратипа: один из них должен быть чуть меньше другого, тогда детали объекта будут очерчены черной и белой линиями. Одна из них пройдет по внутреннему краю изображения, другая — по внешнему.

Цветное изображение. В цветной фотографии для

печатаиия способом барельефа используют черио-белый контратип и диапозитив или цветиой диапозитив и черио-белый контратип с иего. Творческие возможиости этого способа очеиь велики. К обычиым сочетаииям контрастов и черио-белой фотографии здесь добавляется цвет.

Исходиым материалом для работы берут чериобелый иегатив, с которого изготовляют диапозитив и контратип. Плотиости и контратип подбирают так же, как и при черио-белом способе. Затем контратип, диапозитив или то и другое вместе тоиируют (см. «Монохромия»). Окрашеииые диапозитив и контратип совмещают и производят с иих печатаиие иа цветиую фотобумагу. При этом применяют корректирующие светофильтры.

В качестве пары к черио-белому диапозитиву можио использовать псевдосоляризоваииый цветиой контратип или тоинрованиый черио-белый. Варианты могут быть самые различиые.

Исходным матерналом может служить и цветиой диапозитив. С иим могут сочетаться черно-белые тонироваииые контратипы, псевдосоляризованиые изображения, растры.

В одиом из иаиболее простых способов с цветиого диапозитива нзготовляют два контратипа: одии — иормальиой градации (иа плеике типа ФТ-12 или ФТ-11), а другой — очеиь контрастиый (иа плеиках типа ФТ-31, ФТ-41, ФТ-СК). С иих печатают диапознтивы, прнчем диапознтив с иормальиого контратипа тоиируют. Тоиированиый и иетоиироваииый диапозитивы совмещают и производят с иих печатаиие иа цветиую фотобумагу или, если иеобходнм контратип, иа пленку типа ЦП-8Р.

Цветное контратипироваиие при печатаиии примеияют во всех случаях, когда пара составлеиа из цветного диапозитива и черио-белого контратипа, который служит маской, подавляющей или усиливающей те или ииые цвета диапозитива.

Если иеобходимо выделить в окончательиом позитиве желто-красиые тоиа диапозитива, то иа чериобелом контратипе участки, соответствующие этим тоиам, должиы быть прозрачиыми. Для этого диапозитив контратипируют иа иесеисибилизироваииые (ФТ-

10, ФТ-20) или ортохроматические (ФТ-11, «Микрат-200») фотопленки, не чувствительные к красным тонам. Полученный контратип совмещают с исходным цветным диапозитивом или сдвигают их относительно друг друга и контратипируют.

Если надо выделить сине-голубые тона диапозитива, контратип изготовляют на панхроматической эмульсии (ФТ-12, ФТ-22) печатанием через красный светофильтр.

Известно, что некоторые не очень насыщенные цвета хорошо выделяются на черном фоне. Чтобы получить этот эффект, с цветного диапозитива печатают черно-белый контратип на особоконтрастный фотоматериал (ФТ-41, ФТ-СК), на котором светлые части диапозитива будут абсолютно непрозрачными. При необходимости контратипирование повторяют еще раз, чтобы контратип был похож на черно-белую маску. Затем цветной диапозитив и черно-белый контратип совмещают, получая, таким образом, цветное изображение с отдельными совершенно черными деталями. Это изображение контратипируют, и с контратипа печатают цветной позитив.

7. ИЗОГЕЛИЯ

Изогелия — способ печатания, которым достигается разбивка полутонового фотографического изображения на участки, имеющие одинаковую светлоту (разное тоноразделение).

Технология изогелии состоит в следующем. С оригинального негатива делают промежуточные позитивы (от двух до пяти — по числу тонов), на которые, по замыслу, надо разделить изображение. Наиболее простой случай — разделение изображения на два тона. В результате получается силуэт.

Чем равномернее будет переход между смежными тонами, тем больше потребуется промежуточных позитивов. Количество их всегда на одно меньше, чем тонов в окончательном позитиве. Промежуточные позитивы изготовляют на прозрачных высококонтрастных фотопленках. Для контактного позитива применяют позитивную фотопленку, а при увеличении — плоскую позитивную фотопленку или технические фор-

матные пленки типа ФТ-СК, ФТ-31, ФТ-30, ФТ-20. Используют также стеклянные пластинки — контрастные или диапозитивные.

Перед печатанием негатив помечают по краям точкой или перекрестием — для последующего точного совмещения позитивов. Метку наносят тушью или тонкой иглой. Промежуточные позитивы, напечатанные с негатива, называют *первыми промежуточными позитивами*. Их печатают с различными выдержками, подобранными так, чтобы первая давала проработку теней, вторая — темных полутонов, третья — светлых полутонов, четвертая — светов (практика показывает, что лучшие результаты получаются при следующих соотношениях выдержек: 1 : 2 : 4 : 8; 1 : 3 : 9 : 27 и т. п.).

Если количество первых промежуточных позитивов не четыре, а больше или меньше, соответственно меняют и подбор выдержек.

Проявление первых промежуточных позитивов ведется в особоконтрастном проявителе при красном свете. Проявлять необходимо до максимального контраста. С первых промежуточных позитивов изготовляют первые контратипы (дубль-негативы).

Если процесс печатания и проявления первых промежуточных позитивов проведен правильно, на всех остальных операциях выдержка при печатании будет приблизительно одинаковой. С первых контратипов печатают вторые промежуточные позитивы, чтобы получить изображения без полутонов. Дополнительную обработку ведут без тщательной промывки и используют любой ускоренный способ сушки. Лишь окончательные вторые контратипы требуют тщательной обработки, обеспечивающей их сохранность.

Со вторых контратипов печатают уже собственно изогелии, поэтому вторые контратипы, в отличие от других контратипов и позитивов, делают на фотопленках нормальной градации, обрабатывают в негативном проявителе и экспозицию для них подбирают таким образом, чтобы проявление продолжалось 2—2,5 мин. Это необходимо для того, чтобы плотности каждого контратипа были невелики, так как все вторые контратипы, сложенные вместе, должны давать нормальную плотность. Контратипы складывают по ранее сделан-

ным отметкам, скрепляют по краям прозрачной липкой лентой и в таком виде закладывают в фотоувеличитель. Печатание ведут обычным способом.

Другой, более рациональный, но и в то же время более сложный способ печатания изогелии заключается в том, что комбинированный контратип получают не механическим наложением, а последовательным печатанием на одну и ту же фотопленку всех вторых промежуточных позитивов.

Для печатания совмещенного контратипа изготовляют специальную рамку размером не более 9 × 12 см. Промежуточные позитивы копируют на один лист плоской фотопленки. Размер изображения 6 × 9 или 9 × 12 см. Очень важно точно подобрать выдержку и идеально совместить контуры всех промежуточных позитивов.

Порядок работы следующий. В фотоувеличитель вставляют промежуточный позитив с более детальным рисунком, устанавливают формат изображения и закрепляют фотоувеличитель так, чтобы расстояние между рамкой и объективом не менялось на протяжении всей работы. Через фотоувеличитель изображение промежуточного позитива проецируют на белую бумагу, закрепленную на рамке, и чернилами или карандашом переносят на нее отметки, сделанные на оригинальном негативе и пропечатавшиеся на всех позитивах.

Сначала изготовляют пробный контратип. Исходную выдержку для первого позитива определяют опытным путем. Начинать надо с позитива, на котором лучше всего проработаны тени, т. е. с наиболее прозрачного (контратип должен быть самым плотным). Следующий, более плотный позитив печатают с той же экспозицией, а самый плотный позитив, на котором проработаны только света, печатают с двойной экспозицией. Перед каждым проецированием позитива на фотобумагу рамку надо устанавливать в такое положение, чтобы метки позитива, находящегося в фотоувеличителе совпали с метками, нанесенными на фотобумагу. Не сдвигая рамки с установленного места, в пазы вставляют фотопленку и экспонируют позитив. После этого фотопленку из рамки вынимают, а в фотоувеличитель помещают следующий позитив,

рамку опять устаиавливают по меткам, вставляют уже экспонированную фотопленку и снова экспонируют. После всех экспозиций фотопленку проявляют в нормальном проявителе и оцеиивают общую плотность контратнпа (она должна быть, как у иормального негатива) и плотиости отдельных вторых промежуточных позитивов. В случае необходнмости делают экспозициониые поправкн и прнступают к печатаиию совмещеиного контратипа.

Изогелия в цветной фотографин более трудоемка, чем изогелия в черно-белой фотографии, ио прнципиально ничем от нее не отличается. С исходного матернала изготовляют тоноразделеииые контратипы, которые печатают, совмещая по меткам, иа однн фотоматериал.

В цветиой изогелни исходными могут быть черно-белый негатив, цветной иегатив или диапозитив. Окоичательное печатание на цветную фотобумагу производят с каждого контратипа отдельио под разными светофильтрами. Светофильтры можно прнменять любые — красные, зеленые, снние,— ио они должиы иметь достаточную плотность. Если используют корректирующие светофнльтры, то их плотности должны быть 100% н выше.

Сложением желтого и пурпурного корректирующих светофильтров получают эффект красного светофильтра; желтого н голубого — эффект зеленого, а пурпурного н зеленого — эффект сииего. На изображеиин цвета получаются дополнительными к цвету светофнльтра.

Существует много схем изготовления цветных изогелий. Наиболее простая из них следующая. С чериобелого негатива с разнымн выдержкамн изготовляют три контрастных диапозитива, с которых печатают по контратипу. Затем с каждого контратипа делают позитив под отдельным светофильтром.

Эта схема повторяется во всех остальиых, более сложных способах печатания цветной изогелии, с той лишь разницей, что для большего эффекта увеличивают количество промежуточных контратнпов и диапознтивов. Они приобретают вид черно-белых масок, а некоторые коитратипы представляют собой штриховой барельеф или псевдосоляризоваииое изображение.

Порядок работы таков: с негатива (цветного или черно-белого) изготовляют на контрастной фотопленке черно-белый диапозитив, с которого печатают с разными выдержками (например, 2, 4, 8, 16 с) четыре контратипа. Назовем их, соответственно, $А_1$, $Б_1$, $В_1$, $Г_1$. С контратипов $Б_1$, $В_1$, $Г_1$ печатают с одинаковой выдержкой три позитива: $Б_2$, $В_2$, $Г_2$, а с них — три новых контратипа $Б_3$, $В_3$, $Г_3$.

С контратипа $А_1$, где проработались только блики изображения, промежуточные диапозитивы не печатают. Затем с того же негатива делают нерезкую маску в масштабе 1 : 1.

Маска должна иметь небольшую плотность (меньше плотности диапозитива). С диапозитива *А* печатают контратипы *Б, В, Г, Д*. Контратип *Б* — с проработкой светов; контратип *Д* — теней; *В* и *Г* — полутонов. С контратипа *В* печатают диапозитив $В_1$; с контратипа *Г* — диапозитив $Г_1$, с контратипа *Д* — диапозитив $Д_1$. С контратипа *Б* печатания не производят. С диапозитива $В_1$ печатают контратип $В_2$, соответственно печатают контратипы $Г_2$ и $Д_2$.

В итоге получают контратипы *Б*, $В_2$, $Г_2$ и $Д_2$, маску и оригинальный негатив совмещают по меткам и скрепляют липкой лентой. С ними последовательно совмещают контратипы *Б*, $В_2$, $Г_2$, $Д_2$. Маску плюс оригинальный негатив печатают на цветную фотобумагу с каждого контратипа отдельно под разными светофильтрами.

8. ПСЕВДОСОЛЯРИЗАЦИЯ

Псевдосоляризация — способ обработки, при котором во время проявления фотоматериал освещают белым светом. Этот способ заключается в том, что при сверхбольшом освещении фотоматериала при его экспонировании происходит процесс обращения, т. е. наиболее яркие детали объекта съемки воспроизводятся наименьшими плотностями, а темные детали — наибольшими плотностями. Засветка во время проявления фотоматериала в способе псевдосоляризации имитирует эффект сверхбольших экспозиций и позволяет добиваться разных степеней обращения изображения.

Характерной особенностью способа является образование контурных линий на границе контрастных деталей, что придает изображению графический рисунок.

При засветке негативного изображения обращению подвергаются тени объекта, при засветке диапозитивов — свéта.

Псевдосоляризация черно-белого изображения. Для изготовления псевдосоляризованного изображения существует несколько приемов. Наиболее распространенным является следующий. Экспонированный во время съемки фотоматериал проявляют приблизительно половину времени, необходимого при нормальной обработке. Затем его засвечивают лампой в 100 Вт на расстоянии 1 м в течение 10 с, после чего проявляют до конца. Обработанный фотоматериал фиксируют, промывают и сушат.

Характер засвеченного изображения зависит от контрастности применяемого фотоматериала и соотношения экспозиций при съемке или печатании, а также степени его засветки во время проявления. Приведенные выше режимы являются лишь схемой способа. Оптимальных результатов добиваются лишь после многократных проб по экспозиции, засветке и времени проявления фотоматериала.

Обращение деталей изображения тем сильнее, чем короче экспозиция фотоматериала и время проявления до его засветки и чем интенсивнее засветка и последующее проявление. При очень малой экспозиции, коротком времени первого проявления, сильной засветке и длительной допроявке происходит полное обращение изображения. Наоборот, обращения почти не будет, если экспозиция фотоматериала была достаточной для полной проработки всех деталей изображения в течение первого проявления, слабой засветки и малом времени проявления после засветки.

Между этими двумя крайними случаями обработки изображения лежит область применения псевдосоляризации.

Соотношение экспозиции фотоматериала и силы его засветки до второго проявления тесно связано с контрастностью применяемого фотоматериала. Если псевдосоляризация осуществляется с применением пози-

тивных фотоматериалов, то при печатании на фотоматериале повышенной контрастности света негатива почти не воспроизводятся, так как они попадают в область недодержек. Действию засветки подвергается как раз эта область. Сочетая экспозиции при проявлении с контрастностью фотоматериала, можно управлять степенью обращения различных участков изображения.

При обработке следует пользоваться контрастными проявителями.

Процесс псевдосоляризации дает возможность получать штриховые изображения. Для этого засвечивают контратип, напечатанный с псевдосоляризованного ранее позитива.

Белые линии на черном фоне получают по следующей схеме: негатив — диапозитив — контратип (подвергшийся засветке) — второй диапозитив — второй контратип (также засвечиваемый) — позитив на фотобумаге.

Черные линии на белом фоне воспроизводят печатанием с диапозитива, полученного контактным способом со вторично засвеченного контратипа. Диапозитив в этом случае закладывают в фотоувеличитель слоем вверх.

Псевдосоляризация цветного изображения. Цветная фотография дает большие изобразительные возможности при применении псевдосоляризации, но и требует больше времени и фотоматериалов. Наиболее простой способ — псевдосоляризация в обращаемом процессе.

Цветную обращаемую фотопленку нормально обрабатывают в первом проявителе (черно-белом). Затем промытую фотопленку помещают в цветной проявитель на половину режимного времени, засвечивают и после этого допроявляют в цветном проявителе. Остальные операции производят, как при обычной обработке. Для работы пригодны любые фотопленки, в том числе и те, у которых истек гарантийный срок хранения.

Засвечивать можно не только белым светом, но и цветным. В этом случае доминирующий цвет изображения будет противоположным цвету засветки, т. е. при желтом свете обращенное изображение станет

синим, при красном — голубым, при зеленом — фиолетовым и т. д. При этом, как правило, используют не оригинальное изображение (диапознтив), а его дубликат.

Цветную псевдосоляризацию при негативно-позитивном цветном процессе производят на цветных контратипах, изготовленных на цветной позитивной фотопленке типа ЦП-8Р, и на фотобумажных позитивах. Исходным материалом обычно служат черно-белые негативы или контратипы, реже цветные диапозитивы. Цветные негативы, имеющие обычно малый контраст, не подходят для псевдосоляризации.

Обработку фотоматериалов производят в растворах, предназначенных для фотобумаг типа «Миниколор» и т. п. Режим работы следующий (в мин):

Первое проявление	5
Промывка	1/5
Засветка	от 5 с до 1 мин, в зависимости от силы света и расстояния
Второе проявление	3
Промывка	10
Первое фиксирование	5
Промывка	5
Отбеливание	5
Промывка	5
Второе фиксирование	5
Окончательная промывка	20

С засвеченного фотоматериала печатают изображение обычным способом.

В цветной псевдосоляризации после засветки бывает сложно провести четкую границу между негативным и позитивным изображениями. Привычное по черно-белой фотографии негативно-позитивное разделение тонов заменяет здесь более условное — цветовое. Поэтому в цветной псевдосоляризации в качестве окончательного результата могут одновременно выступать и позитивы с засвеченного фотоматериала и цветные контратипы этого же позитива.

9. СТРУКТУРНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ

Этот способ позволяет получить фотографии, совмещенные с изображениями растров, узоров, пятен, с фактурой различных сеток, тканей, предметов. Такие эффекты достигаются механическими, оптическими или химическими способами.

Механические способы заключаются в совмещении при печатании негатива с тканями, сетками, кружевами, специально изготовленными рассеивателями и растрами.

Печатание производят двумя способами. В первом случае рассеиватель или растр накладывают на негатив и вместе с ним проецируют на фотобумагу. Рассеиватель можно накладывать отдельно и прижимать стеклом непосредственно к фотобумаге. Во втором случае структура рассеивателя или растра вырисовывается с большей резкостью.

Растр может быть любого рисунка: штрих, пунктир, точки и т. д. Фактура дерева, ткани, металла, камня и вообще любого материала, снятая на контрастную фотопленку типа «Микрат-300», может тоже служить исходным материалом для изготовления растра. Многократным контратипированием и обработкой в контрастном проявителе добиваются изображения с абсолютно прозрачными деталями.

Эффект рельефной фактуры (например, холста, выпуклой ткани, мазка кисти) получают следующим образом. На экран фотоувеличителя помещают лист белой бумаги, сверху липкой лентой крепят стекло, но так, чтобы его можно было приподнять. На поверхность стекла наносят тонкий слой высококонсистентного масла (например, часового, которое ватным тампоном растирают по поверхности). На жирную поверхность помещают гладкий кусок ткани размером со стекло и плотно прикатывают резиновым валиком. Положив под стекло фотобумагу, производят печатание.

Нанося на жирную поверхность стекла мазки кистью, можно получить снимок, создающий впечатление репродукции с картины, написанной масляными красками.

Фактуру старой, потрескавшейся картины можно

получить изготовлением специального растра. Для этого негативный фотоматериал закрепляют, промывают и сушат. После сушки желатиновый слой покрывают краской и вновь сушат. Чтобы увеличить количество трещин, желатиновый слой перед прокраской растирают наждачной бумагой.

Полученный таким образом растр помещают на стекло и плотно прижимают к фотобумаге, слой к слою, после чего производят контактное или проекционное печатание.

Оптические способы применяют при съемке. Основаны они на разложении полутонового изображения на более или менее крупные точки с помощью рассеивающих приспособлений, состоящих из очень тонкой сетки. Точки располагают в шахматном порядке, если сетка прямоугольная. Нити сетки можно размещать в любом геометрическом порядке — диагональном, ромбовидном, с любым углом пересечения. Величина точек увеличивается с уменьшением фокусного расстояния объектива и зависит от расстояния, с которого производится съемка. При очень большом отдалении точки не образуются вовсе. Оптимальное расстояние —30—100 мм от передней линзы объектива.

Химические способы создания структуры изображения применяют при обработке фотоматериала. Наиболее распространенный из этих способов — *ретикуляция*. Фотоматериал после обычного проявления и промывки в холодной воде (10—12 ° С) обрабатывают в фиксаже с температурой около 40 ° С. Эффект основан на том, что желатина деформируется под действием большой разницы температур. Того же эффекта можно достигнуть, положив сухой контратип или диапозитив в ванночку с 10 %-ным раствором углекислого натрия, нагретым до 40 ° С. Необходимо внимательно следить за набуханием желатины. Как только желаемая степень деформации желатины будет достигнута, фотоматериал вынимают, промывают и сушат.

Ретикуляция возникает также, когда в проявителе присутствует большой избыток щелочи, соды или поташа, едкого натра, а фиксаж, наоборот, очень кислый.

Интересного эффекта можно достичь, поместив еще влажный фотоматериал в холодильник и продержав его там до полного высыхания.

Существует способ получения изображений различного рода пятен, узоров и вообще очертаний разнообразных форм, которые могут применяться как для изготовления растра, так и для непосредственного получения этого эффекта на негативе или позитиве.

Эмульсионный слой (экспонированный или неэкспонированный) в темноте или при неактиничном свете забрызгивают проявителем, фиксажем или проявителем, смешанным с глицерином. Каплям раствора придают разнообразную форму, их растирают, размазывают кистью, после чего фотоматериал засвечивают, как при соляризации. Затем фотоматериал переносят в фиксаж и после фиксирования промывают.

10. ФОТОГРАММА

Фотограмма — получение очертаний предметов на фотоматериале при печатании, минуя съемочный процесс.

Предмет — прозрачный или непрозрачный, плоский, объемный, который может создавать тень,— помещают на эмульсионную сторону фотоматериала и засвечивают светом фотоувеличителя. Объемный предмет необходимо освещать направленным светом, чтобы все его части, не находящиеся в одной плоскости, давали резкие очертания.

Маленькие и прозрачные предметы лучше всего помещать в негативодержатель фотоувеличителя. Это подчеркнет структуру предмета.

Фотоматериалом для получения фотограмм служат плоские фотопленки (ФТ-31, ФТ-41, ФТ-СК) или фотопластинки высокой контрастности.

Обрабатывать фотограммы надо в очень контрастном проявителе.

11. ЛЮМИНОГРАФИЯ

Фотограммы можно получать не только с неподвижных, но и с движущихся предметов. Этот способ называется *люминографией* (описание пути света).

Источником света служит прикрепленная к потолку на шнуре лампа-маятннк. Оиа должна иметь по возможности малый размер. Чтобы предотвратнть боковую засветку, лампу помещают в черный кожух. Высота подвески лампы для объектива с фокусным расстояиием 50 мм —150 см. Амплитуда колебания равна прнблизительно 90 см. Фотоаппарат находится на полу.

Экспоннрование происходит только при зажженной лампе-маятнике. Различные световые комбинации получают прн разной частоте колебаний и их продолжительности.

Выдержку затвора фотоаппарата ставят на индекс «В», диафрагма (приблизительно) 5,6; светочувствительность фотопленки —65 ед. ГОСТ.

Для получения конечного эффекта играют роль высота подвескн, а также сочетание нескольких экспозиций с разными амплитудами колебаний на одном и том же кадре.

Люминографня возможна и в цвете. Для этого при экспонировании на цветную фотопленку типа Л объектив фотоаппарата закрывают цветными светофильтрамн.

При использовании нескольких экспозиций с разными амплитудами колебаний предметов или разным положением лампы относительно центра кадра обычно применяют несколько разных по цвету стетофильтров.

Одной из разновидностей люминографии является съемка ночного звездного неба. Для этого фотоаппарат устанавливают на штатнв, в центре кадра располагают изображение Полярной звезды, затвор открывают на постоянную выдержку и делают очень продолжительную экспозицию.

Для съемки ночного неба лучше подходит контрастный фотоматериал средней светочувствительности.

Продолжительность выдержки 90 мин. диафрагма 4—4,5. Удобно пользоваться объективом с фокусным расстоянием 135—200 мм.

В результате на фотографии получается множество концентрических окружностей с неподвижной Полярной звездой в центре, так как за время экспозиции положение звезд на небе изменяется и они оставляют на фотопленке светящийся след.

VI. РЕТУШЬ

Ретушь — процесс устранения технических или градационных дефектов фотографического изображения.

Ретушью устраняют светлые и темные пятна, точки, царапины на негативах и позитивах. Прибегают к ретуши в тех случаях, когда недостаточно проработаны темные или светлые детали или надо смягчить резкие тени.

Техника устранения дефектов на негативе мало отличается от техники позитивной ретуши, но она несколько сложнее, так как увеличение плотностей на тех или иных участках негатива приводит к уменьшению плотностей на соответствующих участках позитива. Причем результат негативной ретуши может быть виден лишь после того, как с негатива сделан позитив.

Если негатив имеет небольшой формат (24×36 мм или еще меньше), исправить какой-либо дефект на нем очень сложно. В этом случае ретушируют позитив.

Позитив на глянцевой фотобумаге ретушируют анилиновым красителем с помощью кисти. Глянцевая поверхность хорошо поддается обработке скребком. Однако следы ретуши на глянцевой фотобумаге более заметны, чем на матовой.

На матовую поверхность фотобумаги без особой подготовки хорошо ложатся акварельная краска, анилиновый краситель, соус и графит карандаша. Вместе с тем при ретуши анилиновым красителем или акварельной краской трудно определить правильность тона исправленного дефекта, так как матовая поверхность фотобумаги быстро впитывает влагу, и серые участки кажутся более темными, чем они будут после высыхания.

Снимки на структурных сортах фотобумаги нельзя ретушировать с помощью скребка или порошка пемзы.

Следовательно, при выборе фотобумаги для печати нужно учитывать особенность ее поверхности, что очень важно, если на негативах есть неустранимые дефекты, которые требуют сложной ретуши на позитивах. Так, печать портрета с негатива, имеющего крупную зернистость, лучше производить на матовую

фотобумагу. Изображеиие иа позитиве получится меиее коитрастиым, чем на глянцевой фотобумаге, одиако дефекты на нем будут малозаметными, и их легче отретушировать.

Иногда перед ретушированием возникает иеобходимость в пересъемке отпечатка. Например, иадо реставрировать старый снимок. Отпечаток сильно пожелтел, имеет механические повреждеиия — царапины, потертости, изломы,— или иа его поверхиости образовались вздутия и пятна, ие поддающиеся заделываиию ии акварельиой краской, ии анилиновыми красителями, ии графитом карандаша. Тогда фотографию репродуцируют, и ретушируют уже ие оригииал, а саму репродукцию.

Трудоемкая иеобходимость в заделываиии светлых и темиых пятеи, точек, царапии на негативах и позитивах сокращается, если вы будете соблюдать аккуратиость во всех фотографических процессах: при съемке, при обработке плеики, при изготовлеиии отпечатков.

Следите за тем, чтобы аппаратура была чистой, чтобы ие попадала грязь в проявитель и закрепитель. Периодически обдувайте резииовой грушей или обметайте мягкой кистью объектив, виутреииюю часть камеры, поверхиость иегатива перед печатью и иегативодержатель фотоувеличителя. Не леиитесь тщательно фильтровать примеияемые растворы. И тогда техиических дефектов будет зиачительно меиьше.

1. МАТЕРИАЛЫ И ИНСТРУМЕНТЫ

Черный анилиновый краситель приготовляют из красителя, употребляемого для окрашиваиия шерстяиых ткаией. Содержимое пакета —20 г черного красителя — разводят в 250 мл кипячеиой воды и кипятят с помощью водяиой баии в течеиие 10—15 мин. Затем раствору дают отстояться и фильтруют его через вату. Проба красителя иа фотобумаге должна показать при разведеиии водой иейтральиые серые тоиа различной силы. Если серые тоиа получились с каким-либо оттенком, к раствору прибавляют иесколько капель другого красителя. Например, если краситель имеет голубоватый оттеиок, к иему добавляют

несколько капель темно-оранжевого или коричневого красителя. К красителю с коричневым оттенком добавляют несколько капель синего красителя. Раствор красителя хранят в стеклянной посуде.

Тушь и черную акварельную краску также применяют для ретуши позитивов. При работе их разводят водой. Если для ретуши применяют сухую (в виде палочек) китайскую тушь, ее предварительно натирают на тарелочке в нескольких каплях воды.

Гуашь и темпера. Для ретуши можно применять художественные краски — цинковые белила и газовую сажу, например № 334, а также жженую кость. Темперу изготовляют на казеиново-масляной основе.

Абразивный материал — мелко истолченный пемзовый порошок.

Матолеин — лак, состоящий из раствора канифоли в чистом скипидаре. В основном он применяется при ретуши негативов карандашом и графитом. Чтобы карандаш не скользил по гладкой поверхности, его покрывают тонким слоем матолеина. Приготовление: 20 г канифоли растворяют в 100 мл скипидара.

Кисти и ватный тампон. Чаще всего применяют колонковые кисти от № 1 до № 6 и реже — № 8 или № 10. Кисти следует хранить в чистоте. Колонковая кисть при смачивании должна иметь острый конец. Выступающие волоски нужно опалить на пламени горящей спички или свечи (рис. VI.8). Для работы над большими по площади фонами можно применять беличьи кисти от № 10 до № 14.

Ватный тампон накручивают на конец конусообразно отточенной палочки.

Скребки (ножи) и скальпели применяют различных видов (рис. VI.9). Ширина лезвия должна соответствовать характеру ретушируемого участка изображения. Чем мельче исправляемая деталь изображения, тем у́же должно быть лезвие. Точить скребок надо на тонкозернистом бруске (эльштейне), смоченном керосином с небольшим добавлением машинного масла (10:1). Держать брусок во время затачивания следует между большим и указательным пальцами. Проводя скребком по бруску, нужно каждый раз его поворачивать на 180° вокруг обуха. Чтобы снять с лезвия заусенец, применяют мелкую, так назы-

ваемую бархатную наждачную бумагу (шкурку). Качество точкн скребка проверяют пробой на ненужном позитнве. Еслн лезвне заточено хорошо, ровно н без царапин сннмает эмульснонный слой, то ннструмент можно нспользовать для ретушнровання нзображення.

Карандаши графитные различной твердостн затачивают так, как это показано на рис. VI.10. Графнт освобождают от дерева на 20—25 мм, вкладывают карандаш в сложенную вдвое наждачную бумагу н, слегка сжнмая, вращают его между пальцамн.

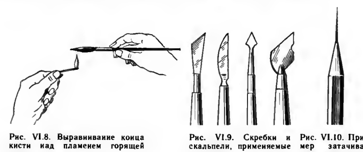


Рис. VI.8. Выравнивание конца кисти над пламенем горящей свечи

Рис. VI.9. Скребки и скальпели, применяемые для ретуши

Рис. VI.10. Пример затачивания карандаша для ретуши

Необходнмо нметь также: резнновый клей, спнртовой лак, двукратную увелнчительную лупу, мелкозернистый брусок, мягкую резинку (ластнк), гигроскопическую вату, стеклянную пластннку прнмерно 10×15 см для разведення анилина, посуду для воды, кювету, блюдца.

2. РЕТУШЬ НЕГАТИВА

Исправленне крупноформатных негативов. Прнступая к ретушн негатнва, нужно установить дефекты на нем и определнть способы нх устранення. Для удобства ретушировання прнменяют специальный станок (рнс. VI.11), представляющнй собой составленные под углом на опорах н закрепленные петлямн две рамки. В верхней рамке находнтся матовое стекло. К нижней, опорной, рамке прикрепляют фанеру, на которую во время работы помещают лнст белой бумагн. Белая поверхность ннжней рамкн дает рассеянный подсвет.

Технические дефекты и механические повреждения на негативе (прозрачные или темные пятна, полосы, царапины и точки) исправляют нанесением кистью анилинового красителя, туши, гуаши, а также с помощью карандашей, ножей, скальпелей и скребков.

Применение анилинового красителя, акварельной краски, туши и гуаши. Негатив — обратное по тональности изображение объек-

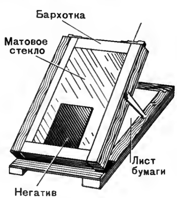


Рис. VI.11. Станок для ретуши негативов и диапозитивов

та. Светлые участки фотографируемого объекта на негативе получаются плотными — непрозрачными, а темные — прозрачными. Чем ярче деталь объекта, тем сильнее почернение на соответствующем участке негатива. Детали объекта, от которых не отражается свет, получаются на негативе совершенно прозрачными.

Чтобы на позитиве выделить светлую деталь, на соответствующем участке негатива усиливают плотность и уменьшают плотность негатива, чтобы увеличить почернение на позитиве.

Сделать градационную ретушь изображения на негативе значительно сложнее, чем на позитиве, так как трудно определить меру создаваемой плотности на глаз.

Негатив размещают на матовом стекле ретушерного станка желатиновой стороной кверху и протирают его увлажненным ватным тампоном. Анили-

новый краситель наносят кистью. Силу тона проверяют пробными мазками на краях негатива.

Водный раствор анилиновых красителей хорошо ложится на желатиновый слой. Если же негатив загрязнен жиросодержащими веществами, раствор к нему пристает очень плохо. Такие участки нужно протереть спиртом.

Кисть во время работы следует держать почти перпендикулярно к плоскости негатива.

При градационной ретуши для получения значительной плотности на негативе не следует брать очень густой краситель, так как это может привести к образованию подтеков, полос и пятен. Краситель нужно наносить несколькими слоями.

Если на непрозрачном участке негатива обнаружены светлое пятно, царапина, светлая линия или точка, их перекрывают концентрированным раствором анилинового красителя, туши или другой кроющей краски.

Ретушировать можно также и негативы, полученные на цветных фотопленках. Несмотря на то, что эта работа чрезвычайно сложна, все же небольшие поправки изображения можно произвести. Основная сложность состоит в том, что трудно точно определить, какой краситель нужно нанести на ретушируемый участок, чтобы получить на позитиве нужную цветовую окраску.

Если требуется на каком-либо участке цветного позитива получить тот или иной цвет, на цветном негативе соответствующий участок закрашивают черным анилиновым красителем. При печати на цветном позитиве под закрашенным участком фотобумага останется белой. С помощью цветного красителя белый участок можно окрасить в любой цвет.

Применение карандаша и скребка. Некоторые фотопленки выпускают со специально матированной поверхностью (с противоположной от эмульсии стороны). На них ретушировать карандашом нетрудно. Глянцевую эмульсионную поверхность пленки перед ретушью покрывают тонким слоем матолеина.

Исправляя дефекты карандашом, нужно стремиться к тому, чтобы на позитиве ретушь не была за-

метиой. Для этого иеобходимо иаучиться правильио и легко иаиосить штрихи и точки. Сильиые иажимы караидаша приводят к появлеиию светлых пятен, выделяющихся иа общем фоие. Нужно поминть, что зериа графита караидаша, ложась иа желатнновый слой иегатива, имеют между собой просветы, через которые во время печати иа фотобумагу проходит свет, создавая иекоторую зериистость изображения. Если же эти просветы иа негатнве совершеиио зарисовать, зачериить караидашом, на позитиве получатся белые пятиа.

Мелкие дефекты иужио заделывать острым карандашом, легким, прерывистым иаиесеиием графита иа желатииовый слой. Наиосимые штрихи и точки должны соответствовать характеру структуры поверхиости изображаемого объекта. Так, округлые детали изображеиия заделывают ие прямымн, а кривыми линиями (запятыми, зигзагами, волннстыми н др.), детали с плоской поверхиостью покрывают параллельными, взаимио перпеидикулярнымн лнииями н т. д. Наиося штрихи, иужио проверять работу на просвет, а также делать коитрольиые позитивы.

Ретушь иа иегативах скребковыми ииструмеитами очень сложиа. При малейшей иеосторожиостн можио повредить желатииовый слой, что приведет к появлеиию еще больших дефектов. Поэтому исправлеиня скребком нужно делать только в исключительных случаях, когда есть грубые дефекты.

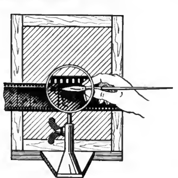
Если на иегативе имеются чериые точки, лииии или пятиа в прозрачиых местах, то их иетрудио удалить скребком. Прн печатаиии такая ретушь заметиа не будет, так как в соответствующих участках позитива изображеиие будет плотно-чериым.

Волоски и грязь иа негативе иногда иевозможио снять тщательной промывкой, поэтому их осторожно удаляют скребком. Работать скребком можио только в том случае, если желатииовый слой иегатива хорошо просох.

Исправление малоформатных негативов. На малоформатиых иегативах, где объект воспронзведеи крупио, также можио сделать иесложиую механическую ретушь техиических и даже градациоиных дефектов. Чтобы лучше видеть детали изображення при

ретуши, рекомендуется прнменять специальное увелнчнтельное прнспособленне (рнс. VI.12.).

Наблюдая свою работу через увелнчнтельное стекло, кнстью нлн карандашом наносят необходимые исправлення. Для ретушн берут колонковую кнсть № 1 нлн карандаш — с макснмально острым коицом. Прнкосновенне кнстн нлн карандаша к негатнву должно быть точным н легкнм, так как малейшая неточность нлн грубая ретушь нзображення будут резко заметны на увелнченном познтнве.



Рнс. VI.12. Ретушь малоформатных негатнвов

Для ретушн малоформатных негатнвов лучше пользоваться смываемой краской, например акварельной, нлн тушью. В качестве скребка нспользуют тонко заточенные нглы (напрнмер, швейных машнн). Держателем такой нглы может служнть цанговый караидаш.

3. РЕТУШЬ ПОЗИТИВА

Механический способ. Познтнв укрепляют на доске с ровной поверхностью нлн на глазнрованном картоне. Еслн поверхность, на которую помещен познтнв, негладкая, прн ретушн скребком очень трудно добиться ровного снятня эмульснонного слоя.

Еслн на позитнве нмеются следы жнра (напрнмер, от прнкосновеиня пальцев), водиый раствор красителя к нему не прнстанет. В таких случаях загрязнен-

ную поверхность протирают ваткой, смоченной спиртом или чистым бензином, или же слегка обрабатывают порошком пемзы с помощью кусочка фланели, а затем порошок смахивают чистой ваткой.

Иногда на позитиве не видно никаких следов жировых пятен, но краситель все же к нему не пристает. Это бывает чаще всего от перегрева фотобумаги во время глянцевания. В этом случае поверхность позитива протирают ластиком или пемзовым порошком.

Применение анилинового красителя. Чтобы увеличить почернения на позитивах, ретушеры используют раствор анилинового красителя.

Черный анилиновый краситель, разведенный в воде, дает нейтральные серые тона различной силы. Краситель ложится на желатиновый слой равномерно, не собираясь капельками.

Раствор анилинового красителя обладает свойством прочно окрашивать желатиновый слой. Его почти невозможно смыть с тех участков изображения, на которые он нанесен. Следовательно, при ретуши позитива нужно соблюдать осторожность и не применять более чем требуется темный раствор красителя.

Анилиновый краситель, проникая в толщу желатинового слоя фотобумаги, окрашивает его, создавая впечатление однородности фотографического серебряного изображения и отретушированных участков. Следов ретуши на матовых фотобумагах совершенно не видно, а на глянцевых — достаточно протереть отретушированный участок позитива смоченной в воде ваткой, и матовый след исчезнет. Если желатиновый слой фотобумаги не поврежден, позитив снова можно накатать для восстановления глянца на ретушированных участках.

С помощью анилинового красителя нетрудно исправить как технические, так и градационные дефекты изображения. Предположим, на позитиве имеются светлые линии, пятна и точки. Исправить эти дефекты можно не только анилиновым красителем, но и карандашом, тушью и другими материалами.

Ретушер должен сесть таким образом, чтобы свет падал на изображение с левой стороны. Участки позитива, на которых нужно сделать исправления

дефектов, следует протереть мягким ластиком, чтобы лучше ложился раствор красителя.

Потом на чистую стеклянную пластинку нанести кистью из флакончика несколько капель концентрированного раствора анилинового красителя. Краситель можно нанести на поверхность стеклянной пластинки задолго до ретуши и даже дать ему высохнуть.

Кистью, смоченной в воде, берут небольшое количество красителя и разводят его до получения нужного тона. Пробу делают на листе белой бумаги.

Лишний краситель с кисти следует снять, проведя ею по поверхности впитывающей бумаги. Если этого не делать, излишки красителя могут растечься за пределы границ исправляемого участка на позитиве. Держать кисть во время работы нужно почти вертикально к поверхности позитива. Краситель наносят в виде тонких линий или мелких по площади пятен и точек прерывистым легким прикосновением конца кисти к поверхности позитива. Чтобы заделать мелкую точку, достаточно одного-двух прикосновений конца кисти, в то время как большие пятна заделывают нанесением красителя с непрерывным протиранием кистью участка дефекта.

Пятна лучше выравнивать с окружающим фоном небольшим количеством более слабого раствора красителя в несколько приемов, нанося его как бы слоями один на другой до получения нужного тона. При этом лучше наносить краситель от середины участка дефекта к его краям. Если на краях исправляемого участка образовались заметные границы, то их сначала смягчают влажной ваткой, а затем, после полного высыхания позитива, удаляют скребком следы контура (каемки). Скоблить неподсохшие участки фотобумаги нельзя, так как влажный желатиновый слой снимается до ее основания.

Иногда на позитиве для выявления отдельных деталей приходится делать и некоторую градационную ретушь.

Более глубокие тона достигаются многократным нанесением красителя на один и тот же участок изображения. Каждое последующее нанесение красителя следует делать после того, как участок позитива, подвергаемый ретуши, достаточно подсох, иначе на

этом месте может появиться цветная окраска (зеленоватая, голубоватая и др.).

Чтобы получить более иасыщенный черный тои в темных участках нзображения, можно использовать смесь растворов анилинового красителя и черной туши.

Ретушируя портрет, не нужно забывать, что малейшие искажения отдельных черт лица могут привести к потере сходства. Чтобы выделить зрачки глаз и очертания век, нужно брать на кисть более концеитрированный раствор, но в очень малом количестве. При усилении бровей кисть ведут от переносицы к виску, н тон красителя сводят иа нет.

Раствор красителя нужно наносить равномерно, чтобы на изображении не было подтеков и пятен. Кисть не следует отрывать от ретушируемого участка.

В случае, когда позитив тонирован (т. е. имеет окраску), ретушь изображения делают анилиновым красителем, сходным по цвету с тоном изображения. Анилиновый краситель нужного цветового тона получают, смешивая в разных количествах три основных по цвету красителя: желтый, пурпурный н голубой, добиваясь любого цветового тона.

Размешивание растворов красителей разных цветов производят кистью на стекляиной пластинке или на блюдце. Сила тона зависит от разбавления красителя водой.

Градационную ретушь, и в частности ретушь портрета, следует делать только в исключительиых случаях. При достаточно хорошем качестве негатива и при правильном проведеиии процесса печатания снимок потребует лишь назиачительных исправленнй технических дефектов. Градацнониая ретушь изображения бывает необходнма чаще всего прн репродуцировании старых фотоснимков. В этом случае перед съемкой приходится делать промежуточную ретушь («подретушную» работу), чтобы уменьшить объем ретуши на коиечном познтиве — репродукцни.

Прнменеиие караидаша. Мелкие техиические и градационные дефекты иа позитиве, нзготовленном на матовых фотобумагах, легко исправить карандашом. Обычно употребляют твердые караидаши (Н-5Н) или средние (НВ). Работают караидашом

так, чтобы остро отточенный конец его чуть-чуть дотрагивался до поверхности позитива. Наносимые карандашом штрихи могут иметь различную форму, в зависимости от характера изображения. Они могут быть в виде точек или запятых, извилистых, ломаных или прямых линий или сплошными и прерывистыми. Элементы штриха наносят по определенной системе (например, один рядом с другим или в шахматном порядке) либо вообще бессистемно, лишь бы создать ими зрительное впечатление однородности отретушированного участка с окружающим его фоном.

Применение скребка. Скребок употребляют в том случае, когда нужно убрать на изображении черные линии, пятна, точки и другие мелкие дефекты.

Черную или темную линию, особенно тонкую, нужно скрести так, чтобы след от нее несколько расширить. Полученную светлую полоску аккуратно закрасить слабым раствором анилина, выравнив по тону с окружающим фоном.

Самым удобным углом наклона лезвия скребка по отношению к ретушируемой линии будет угол, равный примерно 45°. Скребком следует работать по желатиновому слою легко, без сильного нажима и в одном направлении. Слегка сняв верхний, желатиновый слой на позитиве и образовав на нем светлую полоску, скребок возвращают в первоначальное положение и снова скребут до получения нужного высветления. Если удаляют не линию, а сравнительно широкую темную полоску, при повторном движении скребка его несколько смещают. Каждую последующую полоску проводят скребком с некоторым перекрытием предыдущей, что дает возможность получить как бы одну более широкую полоску. Таким образом снимают очень тонкий желатиновый слой на всем участке изображения, который требует осветления. Операцию повторяют до получения нужного результата.

Снимать желатиновый слой следует без большого нажима, чтобы не повредить находящийся под ним баритовый слой фотобумаги. В случае его повреждения бумажная подложка на участке дефекта от красителя сильно темнеет и образует новый, почти неустранимый дефект.

Применение туши и акварельных красок. Тушь и акварельная краска хорошо ложатся на матовую поверхность фотобумаги. Поэтому при работе на глянцевых фотобумагах ретушируемую поверхность позитива предварительно протирают мягким ластиком или матируют пемзовым порошком. Но матовая поверхность ретушируемого участка на глянцевой фотобумаге резко выделяется на окружающем фоне, поэтому обработку фотобумаги пемзовым порошком следует делать лишь в том случае, если позитив предназначен для пересъемки.

Тушь и акварельная краска на глянцевых фотобумагах оставляют менее заметные следы, если к ним добавить немного гуммиарабика или яичного белка.

Раствор туши или акварельной краски наносят прерывистыми прикосновениями острого конца кисти к поверхности позитива с техническими дефектами. Неудачно нанесенную краску или тушь можно легко снять с детали изображения влажной ваткой.

Если с группового портрета надо переснять отдельное лицо, чаще всего от группы его отделяют белилами, которыми покрывают все ненужные для съемки участки изображения.

Применение пемзового порошка. Чтобы осветлить на позитиве отдельные детали изображения, используют пемзовый порошок. Это делают чаще всего на снимках, предназначенных для пересъемки или когда нужно ослабить значительные площади изображения.

Порошок пемзы должен быть тщательно просеян, так как большие крупинки оставляют на изображении царапины и полосы и приводят к дополнительным, а иногда к неисправимым дефектам.

Процесс осветления заключается в следующем: позитив помещают на какую-либо гладкую поверхность, на ретушируемый участок насыпают порошок пемзы и куском фланели растирают порошок попеременно прямолинейными и кругообразными движениями (сильно надавливать при этом не следует). Отработанный порошок удаляют чистой ваткой и добавляют порции свежего порошка. Поверхность шлифуют до тех пор, пока не будет достигнут желаемый результат.

Ослабление тона на мелких и тонких деталях изображения можно делать только скребком.

Химический способ. Очень темные детали изображения можно уменьшить обработкой позитива раствором ослабителя. Под действием раствора на фотобумаге удаляется некоторое количество серебра. Чаще всего применяют ослабитель с железосинеродистым калием:

1-й раствор

Калий железосинеродистый	5 г
Вода	до 200 мл

2-й раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический) .	20 г
Вода	до 100 мл

Оба раствора смешивают в равных количествах непосредственно перед употреблением, так как рабочий раствор быстро приходит в негодность.

При общем ослаблении позитива лучше всего пользоваться ванночкой. Размоченный в воде позитив помещают на дно ванночки изображением кверху. Если дно ванночки ребристое, под фотобумагу подкладывают стеклянную пластинку, чтобы на позитиве не появились полосы.

Ослабитель можно влить в ванночку либо раздельно (сперва раствор тиосульфата натрия, а затем при покачивании раствор железосинеродистого калия), либо предварительно смешав оба раствора. Покачивание ванночки обеспечивает равномерное ослабление изображения.

Следует учитывать, что концентрация ослабителя влияет на процесс удаления серебра с изображения. Чем она больше, тем интенсивнее протекает процесс. В результате на менее плотных участках изображения серебро удаляется быстрее, чем на более плотных. Таким образом, процесс ослабления приводит к повышению контрастности изображения. И наоборот, слабые растворы ослабителя действуют хотя и медленней, но более равномерно ослабляют изображение как в светлых, так и в темных его участках. Поэтому лучше пользоваться менее концентрированным раствором.

Процесс ослаблеиия коитролируют на глаз. Для этого позитив периоднчески вынимают из ванночкн, интенсивно прополаскивают в проточиой воде (лучше под душевым устройством) н просматривают изображение при белом освещеиии. Достигнув нужного результата, позитив промывают 15—20 мин в проточной воде, чтобы полностью удалить продукты реакции и остатки ослабителя.

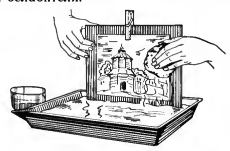


Рис. VI.13. Обработка позитива ослабителем

Можно применять и частнчное ослабление больших участков изображеиия на позитиве. Места, не требующие ослабления, прикрывают тонким слоем защитного лака (спиртового нли асфальтового), и позитив погружают в ванночку с ослабителем. После ослабления и промывки лак с фотобумаги удаляют ваткой, смочеиной в спирте или скипидаре. В сложных случаях, когда нужно ослабить небольшие участки, иаходящиеся в центре изображения, пользуются кистью или ватным тампоном (рис. VI.13).

Перед работой надо тщательио вымыть всю необходимую посуду, кистн н другне ннструменты и приспособления. Руки также должны быть чистыми. Для приготовления растворов следует применять кипяченую воду. Перед употреблеиием растворы фильтровать через ватку.

Иногда требуется полиостью (до подложки) удалить на позитиве темный фон или отдельные детали. Для вытравливания темных участков изображения до цвета подложки фотобумаги рекомеидуется пользоваться обычной йодной настойкой. Раствор йода наносят кистью на обрабатываемые участки, после че-

го они желтеют и становятся менее заметными. Затем обрабатываемые участки протирают ваткой, смоченной раствором тиосульфата натрия, а затем — водой.

Если следы изображения еще остались, процесс повторяют. Попеременной обработкой позитива растворами йода и тиосульфата натрия можно добиться получения в нужных местах совершенно белого цвета.

Так как раствор йода действует очень интенсивно, пользоваться им нужно осторожно и не допускать попадания его за пределы обрабатываемого участка.

Раствор йода можно применять для удаления темных пятен, линий и точек, которые выравнивают с окружающим фоном анилиновым красителем.

4. РЕТУШЬ ЦВЕТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Исправление дефектов на цветофотографических материалах производят только с помощью растворов анилиновых красителей (желтых, голубых, пурпурных и т. д.).

Работают раствором анилинового красителя так же, как и при ретуши черно-белых изображений. Применение скребков исключено. Нарушение цветофотографического слоя ведет к непоправимому браку.

Наиболее часто встречающиеся дефекты.

1. Темные линии и пятна. Дефект практически неустраним.

2. Светлые линии и пятна. Ретушируют с помощью цветного анилинового красителя, подбирая соответствующие цвета и тон.

3. Недостаточная интенсивность цвета и вялость градационных переходов на изображении. В этом случае цветными анилиновыми красителями можно добиться хороших результатов.

Легче поддаются исправлению цветные фотоотпечатки на бумаге. Ретушь цветных негативов и диапозитивов затруднительна из-за малых форматов.

Ретушируя цветной негатив, нужно учитывать, что цвета деталей изображения на нем являются дополнительными к основным цветам сфотографированного объекта. Малейшая неточность ретуши отрицательно скажется на общем колорите. Поэтому на цветных негативах следует устранять лишь технические дефекты.

При надобности получить на диапозитиве прозрачные места (белые на фотоотпечатке) соответствующие участки изображения на негативе полностью затемняют. Затем на диапозитиве (или фотоотпечатке) эти места оставляют как есть (белыми или прозрачными), или же окрашивают в нужный цвет.

Фотоснимки как на непрозрачной основе (фотобумага), так и на прозрачной (слайд), имеющие неглубокие царапины, размачивают в воде, затем на 5 мин помещают в раствор КМЦ (карбоксиметилцеллюлоза) и высушивают. После этого снимки приобретают ровную глянцевую поверхность.

VII. ПРИЧИНЫ ДЕФЕКТОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ

На негативе. Вуаль. Проявитель загрязнен фиксажем; слишком теплый проявитель; очень долгое проявление; недостаточная промывка; слишком теплый фиксаж; неполное фиксирование.

Вялое изображение. Недопроявление; объект имел малый интервал яркостей.

Грубое зерно. Пленка очень высокой светочувствительности; завышена экспозиция при съемке; быстроработающий проявитель; слишком теплый проявитель; горячая сушка.

Молочная окраска. Неполное фиксирование; истощен фиксаж.

Полосы темные поперечные. Очень теплый проявитель струями действовал на пленку; промывка в теплой воде.

Полосы тонкие светлые. Проявитель не перемешивали; по поверхности эмульсии скользили пузырьки воздуха.

Полосы черные продольные. Пленка поцарапана щелью кассеты.

Пятна в виде сот. Проявитель не перемешивали; применяли очень щелочной проявитель и кислый фиксаж.

Пятна светлые с темной каймой. На эмульсию после сушки пленки попали капли воды.

Эмульсионный слой растрескался — явление ретикуляции. Большая разница в температуре растворов; мокрый эмульсионный слой замерз.

На позитиве. *Вуаль.* Чрезмерное проявление; слишком теплый или истощенный проявитель; истощенный фиксаж; неполное фиксирование; бумагу не обрабатывали в останавливающем растворе, а фиксаж содержал только тиосульфат натрия.

Вялое изображение. Недопроявление при излишнем экспонировании; печать с вялого негатива; неправильно подобрана бумага по контрастности.

Грубое зерно. Печать с грубозернистого негатива; в фотоувеличителе нет рассеивателя света; очень большое увеличение.

Контрастность повышенная. Печать с контрастного негатива; неправильно подобрана бумага; длительное проявление недостаточно экспонированной бумаги; холодный проявитель с большим содержанием бромистого калия.

Контрастность пониженная. Печать с вялого негатива; недопечатка; истощенный проявитель.

Насыщенность по цвету недостаточная. Неполное отбеливание цветной бумаги; истощенный проявитель; недостаточное проявление.

Пожелтение. Истощенный фиксаж; очень кислый фиксаж; долгая обработка в останавливающем растворе; недостаточная промывка бумаги перед сушкой.

При хранении изображение выцветает. Бумагу недостаточно фиксировали и промывали; отпечаток подвергается длительному воздействию дневного света.

Пятна на подложке. Очень кислый фиксаж; бумага долго находилась в останавливающем растворе, содержащем уксусную кислоту.

Пятна светлые и темные. Плотный прижим негатива в рамке фотоувеличителя; возникли кольца Ньютона.

На диапозитиве (слайде). *Вуаль голубая.* Недостаточная промывка после цветного проявления.

Вуаль желтая. Большое количество серной кислоты в отбеливающем растворе с двухромовокислым калием.

Вуаль плотная. Недопроявление в первом проявителе; недодержка при съемке.

Детали белые и серые окрашеиы. Освещеиие ие соответствовало балаису слоев цветиой пленки; освещение было смешаииым: диевной свет и лампы иакаливания.

Детали с посторонней окраской. Источиики света с разиой цветовой температурой; цветные отражения — рефлексы.

Коитраст повышеииый. Большой иитервал яркостей; короткая обработка в первом проявителе; эиергичиое перемешивание первого проявителя.

Коитраст поиижеииый. Малый иитервал яркостей; долгая обработка в первом проявителе; иедопроявлеиие во втором проявителе; слабое перемешиваиие второго проявителя.

Плотность повышеииая. Недодержка при съемке; иедопроявлеиие в первом проявителе.

Плотность поииженная. Передержка при съемке; перепроявление в первом проявителе.

Тои голубой. Недопроявлеиие в первом проявителе; первый проявитель не перемешивали, а второй — перемешивали; оба раствора не перемешивали.

Тои желто-бурый. Недостаточиая или слишком долгая обработка в отбеливающем растворе; осветляющий и проявляющие растворы истощеиы; иедостаточная промежуточиая промывка.

Тои желто-зелеиый. Недопроявлеиие во втором проявителе; иедостаточиое перемешиваиие второго проявителя.

Тои желтый. Перепроявление в первом проявителе; первый перемешивали, а второй — иет.

Тои зелеиоватый. Первый проявляющий раствор холодиоват; плеику, рассчитанную иа амидоловое проявление, обрабатывали в феиидон-гидрохиноновом проявителе.

Тои красиоватый. Плеику для диевиого освещеиия примеиили при съемке с лампами иакаливания.

Тои пурпуриый. Между проявлеиием и отбеливаиием плеику плохо промыли; проявитель загрязиеи тиосульфатом иатрия.

Тои синеватый. Плеику для искусствеиного освещеиия применили при съемке с диевиым светом.

УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ

I. ДОРЕВОЛЮЦИОННЫЕ ИЗДАНИЯ

Адрианов Н. Самоучитель фотографии. Руководство в трех частях. Изд. 4-е, 1912.

Адрианов Н. Краткое руководство по фотографии для начинающих. Изд. 5-е, 1912.

Акимов И. Руководство для фотографов-любителей. Изд. 5-е. Спб., 1902.

Анцов В. Ретушер-любитель. Спб., 1908.

Апостоли Н. Двойные фотографические камеры конструкции лейтенанта Апостоли. Кронштадт, 1900.

Бобир Н. Художественная фотография. Беседы пейзажиста. Киев, 1907.

Болдырев И. Изобретения и усовершенствования, сделанные по фотографии. Изд. 2-е. Спб., 1886.

Буринский В. Дагер и Ньепс, их жизнь и открытия в связи с историей развития фотографии. Изд. Павленкова. Спб., 1893.

Буякович А. Руководство по практической фотографии. Изд. 2-е. Спб., 1903.

Вишняков Е. Беловежская пуща. Наброски пером и фотографией. Спб., 1893.

Вишняков Е. Применение фотографии к путешествиям. Спб., 1893.

Вишняков Е. Фотографии с натуры. Вып. 1—2. Спб., 1889.

Волосатов Б. Фотоцинкография. Спб., 1901.

Головщиков К. Деятели Ярославского края [об И. Барщевском]. Ярославль, 1890.

Гольстен Ф. Как снимать при вспышках магния портреты, группы, внутренние виды комнат. 1912.

Гольстен Ф. Азбука негативной ретуши. 1913.

Грасгоф А. Ретушь и раскрашивание фотографий. Изд. 5-е, 1912.

Греков А. Живописец без кисти и красок, снимающий всякие изображения, портреты, ландшафты и прочее в настоящем их цвете и со всеми оттенками в несколько минут. Изд. Н. Степанова, 1841.

Дамский. Успехи по фотографии за 1884—1887 гг. Спб., Изд. книжн. маг. Эггерса и К°, 1888.

Дмитриев М. Неурожайный 1891/92 год в Нижегородской губернии. Фотографии с натуры. Нижний Новгород, 1893.

Дмитриев М. Художественный альбом Нижнего Поволжья. Нижний Новгород, 1894.

Дмитриев М. Художественный альбом Нижегородского Поволжья. Нижний Новгород, 1895.

Дневник Первого съезда русских деятелей по фотографическому делу 1896 года, № 1—5. М., 1896.

Дементьев П. Практическое руководство к иовейшей фотографии. Изд. 2-е. Спб., 1893.

Донде А. Задачи и методы художественной светописи. — Энциклопедический словарь «Гранат», т. 44.

Евдокимов Б. Цветная фотография. 1912.

Евдокимов Б. Популярное руководство современной фотографии. 1913.

Евдокимов Б. Фотограф-велосипедист. Прогулка и путешествия иа велосипеде с фотоаппаратом. 1913.

Евдокимов Б. Фотографическая рецептура. 1914.

Ермилов Н. Как фотографировать облака, воду, молиию, против солица, лунные виды. 1908.

Ермилов Н. Практическое руководство к стереоскопической фотографии. 1910.

Заикин А. Записки фотографа. Изложения процессов и сборник практических сведеиий современной фотографии. М., 1895.

Звягииский Я. Четыре имеии — три эпохи. Краткий исторический очерк из области фотографических открытий. М., изд. РФО, 1910.

Иохим Ф. Краткое руководство для начинающих заниматься фотографией. Изд. 2-е. Спб., 1900.

Коидаков С. Санкт-Петербургская Академия художеств. 1764—1914. Юбилейный справочник [сведения о И. Барщевском, А. Деньере, А. Карелине, В. Каррике, А. Лаврове], т. 1—2. Спб., 1915.

Краткий справочик по фотографии. М., изд. РФО, 1914.

Лавров А. Исторический перечень открытий в фотографии. Спб., 1903.

Лермантов В. О химических и фотографических действиях света.Спб., 1879.

Мерсье М. Закреплеиие иегативиых и позитивных изображеиий иа солях серебра [пер. с франц. А. Толкачева]. Спб., 1894.

Мигурский И. Практический учебник для фотографии по новейшим ее усовершенствованиям и применениям. Одесса, 1859.

Моиговеи Д. Полиое руководство к фотографии [пер. с франц. под ред. Я. Гутковского]. Спб., 1876.

Ольхин П. Руководство к химической лабораторной технике в маленьких лабораториях, особеино светописных. Спб., 1893.

Описание практического употребления настоящего дагеротипа, изобретенного г-ном Дагером. Изд. Н. Степанова, 1839.

Парцер-Мюльбахер А. Киига фотографических работ, опытов и занятий [пер. с ием. К. Федорова]. М., 1903.

Риккер К. Русская и иностраииая фотографическая литература. Спб., 1901.

Руководство фотографии для начинающих заиниматься дагеротипиею, составлеииое по новейшим источникам. Спб., 1858.

Сборник статей по фотографии и ее применениям. — Труды V отдела Русского техиического общества. Спб., 1894.

Светопись по методу Тальбо и Ляссена или тот же дагеротип в простейшем виде. Изд. Н. Степанова, 1839.

Скамони Г. Руководство к гелиографии с практическими указаииями отиосительио гравировального искусства, металлотравления и золочения, гальванопластики, фотоскульптуры. Спб., 1872.

Срезиевский В. Справочиая киижка фотографа. Изд. 7-е. Спб., 1889.

Стасов В. Фотографические и фототипические коллекции Публичиой библиотеки. Спб., 1885.

Тимирязев К. Насущиые задачи совремеииого естествозиаиия [гл. «Фотография и чувство природы»]. М., 1904.

Труды Первого съезда русских деятелей по фотографическому делу 1896 года. М., 1897.

Уваров П. Домашияя фототипия. М., 1910.

Фишер К. Альбом Первого съезда русских деятелей по фотографическому делу 1896 года. М., 1896.

Фогель Э. Карманиый справочник по фотографии. Руководство для любителей. Изд. 2-е, 1912.

Хмелевский И. Гоголь иа родиие. Альбом художествеиных фотографий н гелиогравюр, относящихся к памяти Н. В. Гоголя. Киев, 1902.

Шилов Н. К теории фотографического проявлеиия. М., 1915.

Шмидт Ф. Ответы иа вопросы. Что ие зиают большииство любителей и миогие фотографы-профессиоиалы [пер. с ием.]. 1913.

Шмидт Ф. Практическая фотография. Изд. 4-е. 1914.

Шиаус Г. Художествеиная отделка фотографий. Обработка, иаклейка, рамки [пер. с ием.]. 1913.

Шульц Г. Фотография с природы. Практические иаставлеиия для учащихся и любителей [пер. с ием.]. Спб., 1913.

Щукии П. Воспомииаиия [о А. Карелиие], ч. 3. М., 1912.

Эиглнш Е. Осиовы фотографии [пер. с ием. А. Доиде]. М., 1904.

2. СОВЕТСКИЕ ИЗДАНИЯ

Агокас Н. Усилеиие и ослаблеиие иегативов. М., Жургазобъедииеиие, 1932.

Албычев П., Бараиов С. Фотографическая лаборатория, ее устройство и оборудоваиие. Л., Научи. кингоизд-во, 1929.

Александров А., Шайхет А. Аркадий Шайхет. М., «Плаиета», 1973.

Алликвеэ К. Об экспозиции в фотографии [пер. с эст.]. М., «Искусство», 1981.

Альперт М. Беспокойиая профессия. М., «Искусство», 1962.

Арсеньев Н., Богдаиов М., Дмитриев М. и др. Руководство по аэрофотосъемке. М., Авиаиздат, 1927.

Артюхов Г. Охота без запрета (о съемке фоторужьем). М., «Легкая промышлеииость», 1969.

Артюхов Г., Сошальский Г. Фотографироваиие животиых. М., Сельхозгиз, 1954.

Артюшии Л. Осиовы воспроизведеиия цвета в фотографии, кино и полиграфии. М., «Искусство», 1970.

Артюшии Л., Шубииа Г. и др. Цветиая фотография. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1961.

Архаигельский С., Кацеиелеибогеи Э., Красиков С. Элемеитариая фотография. М., Учпедгиз, 1959.

Арьякас Г. Введеиие в фотографию. М., Госиздат, 1926.

Бальтерманц Д. Избранные фотографии [текст В. Пескова]. М., «Планета», 1977.

Баранов С. и др. Общедоступный самоучитель по фотографии. Изд-во «Брокгауз-Ефрон», 1930.

Барщевский И., Иванов Б. Объемная фотография. М., «Искусство», 1970.

Бек А. Фотографирование невидимого в инфракрасных, ультрафиолетовых и рентгеновских лучах. М., 1936.

Бианки А. Как снимать. Л., Научн. книгоизд-во, 1930.

Блюмберг И. Технология обработки кинофотоматериалов. М., «Искусство»,1958.

Бокиник Н. Оптическая сенсибилизация фотографических слоев. М., «Искусство», 1937.

Болтянский Г. Очерки по истории фотографии в СССР. М., Госкиноиздат, 1939.

Бунимович Д. Фотокружок и работа в нем. М., изд-во «Огонек», 1930.

Бунимович Д. Юный фотограф. М., «Мол. гвардия», 1930.

Бунимович Д. В помощь фотокружку. М., «Мол. гвардия», 1930.

Бунимович Д. Наглядная фотография. М., изд-во «Огонек», 1931.

Бунимович Д. Фотография для школьника. Изд. 2-е. М., Кинофотоиздат, 1936.

Бунимович Д. Фотография для пионера и школьника. М., «Искусство», 1937.

Бунимович Д. Фотография. Альбом учебных таблиц. М., Госкиноиздат, 1940.

Бунимович Д. Камера ФЭД. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1942.

Бунимович Д. Советские фотоаппараты. М., Госкиноиздат, 1950.

Бунимович Д. Портретная фотография. М., КОИЗ, 1954.

Бунимович Д. Самодельные фотоувеличители. М., «Искусство», 1954.

Бунимович Д. Книга юного фотолюбителя. Изд. 2-е, М., Детгиз, 1955.

Бунимович Д. Цветная портретная фотография. М., КИОЗ, 1955.

Бунимович Д. Справочник фотолюбителя. М., КОИЗ, 1957.

Бунимович Д. Справочник фотолюбителя. М., изд-во «Московская правда», 1960.

Бунимович Д. Юный фотолюбитель. Изд. 2-е, изд-во «Московская правда», 1961.

Бунимович Д. Выбор фотоаппарата. М., «Искусство», 1962.

Бунимович Д. Увеличение фотоснимков. М., «Искусство», 1963.

Бунимович Д. Курс фотографии. М., «Легкая индустрия», 1968.

Бунимович Д., Фомин А. В. Справочник фотографа. М., «Легкая индустрия», 1970.

Бунимович Д. Краткий курс фотографии. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1975.

Буимович Д. Практическая фотография. Изд. 3-е, М., «Искусство», 1979.
Буряк И. Георгий Липскеров. М., «Планета», 1976.
Бутлер А. Фотографирование через полевые бинокли. ОНТИ, 1934.
Бычков П. Фотолюбителю о фоторепортаже. М., «Искусство», 1958.
Валента Э. Химия фотографических процессов в 2-х томах [пер. с нем. под ред. Д. Лещенко]. М., Гостехиздат, 1927.
Вартанов А. Фотография: документ и образ. М., «Планета», 1983.
Василевский Ю. Фотография без серебра. М., «Искусство», 1984.
Васильев В., Шор М., Шамшев Л. Негативные и позитивные фотоматериалы. М., «Искусство», 1955.
Веденов А. Малоформатная фотография. Руководство-справочник. Л., 1959.
Вендровский К., Жутовский Б. Фотолюбителю-туристу. М., «Искусство», 1961.
Вендровский К., Шашлов Б. Начинающему фотолюбителю. Изд. 3-е. М., «Искусство», 1964.
Виленкин Б. Встречи за кадром. М., «Искусство», 1969.
Виленкин Б. Фотографии рассказывают... М., «Планета», 1977.
Власенко В. Техника объемной фотографии. М., «Искусство», 1978.
Волков Н. Фотография в невидимых лучах спектра. М.—Л., 1935.
Волков Н. Краткие основы съемки через микроскоп. Л., 1953.
Волков-Ланнит Л. Александр Родченко рисует, фотографирует, спорит. М., «Искусство», 1968.
Волков-Ланнит Л. В. И. Ленин в фотоискусстве. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1969.
Волков-Ланнит Л. Борис Игнатович. М., «Планета», 1973.
Волков-Ланнит Л. Искусство фотопортрета. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1974.
Волков-Ланнит Л. История пишется объективом. Изд. 2-е. М., «Планета», 1980.
Волков-Ланнит Л. Вижу Маяковского. М., «Искусство», 1981.
Волчек Г. Фотоиллюстрация в советской периодике. М., Изд-во МГУ, 1962.
Волосов Д. Фотографическая оптика. Изд. 2-е, М., «Искусство», 1978.
В редакцию не вернулся... [статьи о военных фотокорреспондентах]. Изд. 2-е. Кн. 1, 2. М., Политиздат, 1972; кн. 3. М., Политиздат, 1973.
Вудхед Г. Творческие методы печати в фотографии [пер. с англ. канд. физ.-мат. наук Л. Логунова, под ред. канд. техн. наук А. Вейцмана]. М., «Мир», 1978.
Гагман Н. Фотографирование произведений искусства. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1975.

Гальперин А. Определение фотографической экспозиции. М., «Искусство», 1955.

Гальперин А. Глубина резко изображаемого пространства при кино- и фотосъемке. М., «Искусство», 1958.

Генде-Роте В. Фотографии [текст Гр. Оганова]. М., «Планета», 1980.

Геодаков А. Репродукционная фотография. М., «Искусство», 1956.

Геодаков А. Ретушь фотоснимков. М., «Книга», 1965.

Герман Н. Самодельный копировальный станок. М., Жургазобъединение, 1932.

Гинзбург В. Светофильтры. М.— Л., 1936.

Гольдберг Е. Образование фотографического изображения. М., изд-во «Огонек», 1929.

Гольстен Г. Фотография для всех. Самоучитель. Изд. 2-е. М.— Л., ГИЗ, 1929.

Горбатов В., Тамицкий Э. Цветная фотография. М., «Легкая индустрия», 1972.

Гороховский Ю. Методы фотографической сенситометрии. М., Госкиноиздат, 1948.

Гороховский Ю. Спектральные исследования фотографического процесса. М., Физматгиз, 1960.

Гороховский Ю., Баранов В. Свойства черно-белых фотографических пленок. Сенситометрический справочник. М., «Наука», 1970.

Гороховский Ю., Левенберг Т. Общая сенситометрия. М., «Искусство», 1963.

Готлоп Ф. Практика профессиональной фотографии [пер. с англ.] М., «Планета», 1981.

Грюнталь В. Техника обработки фотоиллюстраций. М., Госкиноиздат, 1951.

Давид Л. Практическое руководство по фотографии для начинающих [под ред. А. Донде]. М., Изд-во «Огонек», 1928.

Джеймс Т., Хиггинс Д. Основы теории фотографического процесса. М., Изд-во иностр. лит., 1954.

Джонс Г. Прикладная фотография [пер. с англ. В. Пелля]. М., «Искусство», 1956.

Джонс Л. и др. Фотографирование на светочувствительных материалах. М., Теакинопечать, 1929.

Джонсон Р. Искусство ретуши [пер. с англ. Л. Рымаревой]. М., «Искусство», 1937.

Дидебулидзе А., Дидебулидзе Г. Фоторепродукция невидимого. Тбилиси, 1948.

Дмоховский В. Применение светофильтров в натурной съемке. М., «Искусство», 1956.

Документы по истории изобретения фотографии [общ. ред. Т. Кравеца]. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1949.

Домарадский М. Фотографическая съемка. М., Заочные курсы ОДСК, 1930.

Донде А. Краткий словарь фотографических понятий и терминов. М., изд-во «Огонек», 1928.

Донде А. Сто лет фотографии. М., Госкиноиздат, 1939.

Доренский Л. Фотографирование спорта. М., «Искусство», 1955.

Дореиский Л. Дииамичность фотокадра. М., «Искусство», 1962.
Дрибииович Н. Позитивиый процесс [под ред. В. Яштолд-Говорко]. М., Жургазобъедииеие, 1932.
Друккер С. Источиики света и освещеиия в цветиой фотографии. М., «Искусство», 1956.
Дыко Л. Борис Кудояров. М., «Плаиета», 1975.
Дыко Л. Беседы о фотомастерстве. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1977.
Дыко Л. Основы композиции в фотографии. М., «Высшая школа», 1983.
Дыко Л., Головия А. Фотокомпозиция. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1962.
Дыко Л., Иофис Е. Фотография, ее техника и искусство. М., «Искусство», 1960.
Евгеиов С. Дагер, Ньепс, Тальбот. М., Госкииоиздат, 1938.
Евгеиов С. Абрам Штереиберг. М., Госкииоиздат, 1940.
Евдокимов Б. Популяриое руководство современиой фотографии. М., Гостехиздат, 1925.
Евдокимов Б. Практическая фотография. М., изд-во «Огоиек», 1929.
Евдокимов Б. Пластическая аиатомия и перспектива для фотографов-портретистов. М., 1929.
Евдокимов Б. Фотографический справочник. М., 1931.
Екельчик Ю. Изобразительиое мастерство в фотографии. М., Госкииоиздат, 1951.
Ермилов Н. Фотография [очерк истории развития фотографии]. Л., 1923.
Жилевич И., Немировский Е. Электрофотография. М., «Искусство», 1961.
Забабурии Н. Портретиая фотографическая оптика. Л., Гизлегпром, 1934.
Закс М., Поляиская Э. Техиология обработки фотокииоматериалов (изд. 2-е, перераб. и доп.). М., «Легкая и пищевая промышлеииость», 1983.
Записки фоторепортеров (ред.-сост. Ю. Пригожии). М., Госкииоиздат, 1939.
Зеликмаи В., Леви С. Основы сиитеза и полива фотографических эмульсий. М., «Искусство», 1960.
Зельма Г. Избраииые фотографии [текст Б. Вилеикииа]. М., «Плаиета», 1978.
Зериов В. Фотографическая сеиситометрия. М., «Искусство», 1980.
Иваиов-Аллилуев С. Фотосъемка пейзажа. Изд. 3-е. М., «Искусство», 1971.
Иваиов Б., Левиигтои А. Стереоскопическая фотография. М., «Искусство», 1960.
Ильии Р. Фотографироваиие при естествеииом освещеиии. Изд. 3-е. М., «Искусство», 1977.
Иордаиский Д. и др. Цветиая фотография иа трехслойиых светочувствительиых материалах. М., Госкииоиздат, 1949.
Иофис Е. Практика цветиой фотографии. М., Госкииоиздат, 1950.

Иофис Е. Практическое пособие по фотографии. М., «Искусство», 1953.
Иофис Е. Кинопленки и их обработка. М., «Искусство», 1964.
Иофис Е. Фотография для школьника. Изд. 3-е. М., «Планета», 1973.
Иофис Е. Техника фотографии. М., «Искусство», 1973.
Иофис Е. Начальный курс фотографии. М., ЗНУИ, 1974.
Иофис Е. Кинофотопроцессы и материалы. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1980.
Календарь-справочник фотографа на 1929/30 гг. [под ред. В. Микулина]. М., изд. журн. «Советское фото».
Календарь-справочник фотографа на 1930/31 гг. [под ред. В. Микулина]. М., изд. журн. «Советское фото».
Календарь-справочник фотографа на 1932 г. [под ред. В. Микулина]. М., изд. журн. «Советское фото».
Кармен Р. Но пасаран! [главы о фоторепортаже]. М., «Советская Россия», 1972.
Кармен Р. Макс Альперт. М., «Планета», 1974.
Картужанский А. Физические основы фотографического процесса на галогенидо-серебряных слоях. М., «Искусство», 1965.
Катушев Я. Фотохимия в применении к фотографии. М., Заочные курсы ОДСК, 1929.
Катушев Я., Шеберстов В. Основы теории фотографического процесса. М., «Искусство», 1951.
Каценеленбоген Э. Выбор фотопластинок и бумаг. М., Жургазобъединение, 1932.
Каценеленбоген Э. Фотографические растворы. М., Госкиноиздат, 1948.
Каценеленбоген Э. Свойства и применение фотографических материалов. М., Госкиноиздат, 1950.
Каценеленбоген Э. и др. Лабораторная обработка фотоматериалов. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1958.
Кен А., Юиг Г. Фотохимия [пер. с нем. под ред. К. Лялинкова]. М.— Л., Гизлегпром, 1933.
Клаус Г., Мойзель Г. Применение светофильтров [пер. с нем.]. М., «Искусство», 1983.
Клепиков П. Позитивные процессы на солях брома. М., Госкиноиздат, 1938.
Кириллов Н. Химические вещества для обработки фотослоев. М., «Искусство», 1937.
Кириллов Н. Теория непрерывных процессов обработки светочувствительных материалов. М., Госкиноиздат, 1948.
Кириллов Н. Фиксирование и промывка фотографических материалов. М., Госкиноиздат, 1948.
Кириллов Н. Основы процессов обработки светочувствительных материалов. М., «Искусство», 1954.
Кириллов Н. Проблемы фотографии. М., «Искусство», 1965.
Кириллов Н. Основы процессов обработки кинофотоматериалов. М., «Искусство», 1977.
Кириллов Н., Антонов С. Процессы цветной фотографии. М., Госкиноиздат, 1951.

Козлов П. Технология фотокиноплеики. Т. 1, 2. М., «Искусство», 1957.
Козлов П. Полимеры в кинематографии и фотографии. М., «Искусство», 1960.
Копосов Г., Шерстенников Л. В фокусе фоторепортер. М., «Мол. гвардия», 1967.
Королев Ю. Съемка фотоочерка. М., «Искусство», 1959.
Кошелев А. Любительская фотокиноаппаратура. М., «Искусство», 1976.
Крабтри К., Матьюс В. Приготовление фотографических растворов [пер. с нем. Н. Ермилова]. Л., изд. УКГВФ, 1931.
Краткий фотографический словарь [общ. ред. А. Лапаури и В. Шеберстова]. М., «Искусство», 1956.
Краткий фотографический справочник [под ред. В. Пуськова]. М., «Искусство», 1953.
Крауш Л. Фотографические материалы. М., «Искусство», 1971.
Крауш Л. Обработка фотографических материалов. М., «Искусство», 1975.
Крауш Л. Первые шаги в фотографии. М., «Искусство», 1978.
Крупнов Р. Фотолюбитель и фотоклуб. М., «Планета», 1977.
Куделин П., Молчанов В. Фотолюбитель-краевед. М., «Искусство», 1956.
Кудряшов Н., Гончаров Б., Классов Н. Специальные виды фотосъемки. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1959.
Курский Л. Работа фотографа в павильоне. М., «Легкая индустрия», 1980.
Лапаури А. Элементарная фотооптика. М., Жургазобъединение, 1932.
Лапаури А. Фотографическая оптика. М., «Искусство», 1955.
Лауберт Ю. Ошибки и неудачи негативного процесса. М., 1930.
Лауберт Ю. Репродукционная фотография. Изд. 2-е. М., Гизлегпром, 1934.
Лауберт Ю. Карманный справочник по фотографии. Изд. 15-е. М., «Искусство», 1937.
Лауберт Ю. Фотографические рецепты и таблицы. Изд. 2-е. М., Гизлегпром, 1953.
Лебедев П. Увеличение фотографических изображений [под ред. М. Домарадского и Л. Межеричера]. М., Заочные курсы ОДСК, 1930.
Леонтьев П. Увеличение и устройство увеличительного аппарата. Л., Науч. книгоизд-во, 1929.
Лихтциндер М. Позитивный процесс в цветной фотографии. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1969.
Луговьер Д. Репродуцирование слайдов. М., «Искусство», 1984.
Любицкий Г. Негативный процесс. М., Заочные курсы ОДСК, 1930.
Люллак Ф. Самодельные фотопринадлежности [пер. с нем. А. Телешева]. М., «Искусство», 1958.

Л я л и к о в К. Теорня фотографических процессов. М., «Искусство», 1960.
М а е в с к и й В. Алексаидр Устииов. М., «Плаиета», 1972.
М а й з е и б е р г И. Устройство н ремоит фотоаппаратов. Киев. Гостехиздат, 1962.
М а р а к о в С. В природу с фотоаппаратом. М., «Зиаине», 1978.
М а р х и л е в и ч К. н др. Современиое развитие фотографических процессов [общ. ред. Н. Кириллова]. М., «Искусство», 1960.
М а р х и л е в и ч К., Я ш т о л д - Г о в о р к о В. Фотографическая химия в общедоступиом изложеиии [под ред. К. Чибисова]. Изд. жур. «Советское фото», 1930.
М а р х и л е в и ч К., Я ш т о л д - Г о в о р к о В. Фотографическая химия. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1959.
М е ж е р и ч е р Л. Советская фотоинформация иа иовом этапе. М., изд-во «Огоиек», 1931.
М е ж е р и ч е р Л., Я ш т о л д - Г о в о р к о В. Фотография в прессе, иауке, техннке и хозяйстве. М., Заочиые курсы ОДСК, 1930.
М е ж у е в А. На снимке — подвиг. М., Воеииздат, 1979.
М е л ь и и к о в А. Теория фотозатворов. М., Гостраистехиздат, 1937.
М е р т ц К. Цветиая фотография. М., 1950.
М и з К. Теория фотографического процесса [пер. с англ.]. М.— Л., Гостехтеориздат, 1959.
М н з К., Д ж е й м с Т. Теория фотографического процесса [пер. с англ. под ред. А. Картужанского и В. Сиицова]. Л., изд-во «Химия», 1973.
М и к у л и н В. Первая киижка фотолюбителя. М., изд-во «Огоиек», 1927.
М и к у л и и В. Как фотографировать для журиалов и газет [фоторепортаж]. М., изд-во «Огоиек», 1927.
М и к у л и и В. 8 уроков по фотографии. М., Жургазобъедииеиие, 1931.
М и к у л и и В. 20 уроков по фотографии. Изд. 4-е. М.— Л., Киифотоиздат, 1935.
М и к у л и и В. Фотосъемка. М., Госкииоиздат, 1939.
М и к у л и и В. Совремеииая фоторецептура. М., Госкиноиздат, 1949.
М и к у л и и В. Практнка фотосъемки. М., Госкииоиздат, 1950.
М и к у л и и В. 25 уроков фотографии. Изд. 11-е. М., «Искусство», 1964.
М и к у л и и В. Книга для фотолюбителей. М., «Московский рабочий», 1969.
М и к у л и и В. Фоторецептурный справочиик. Изд. 3-е. М., «Искусство», 1972.
М и и е и к о в И. Репродукциоиая фотосъемка. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1959.
М и и е и к о в И. Макрофотография. М., «Искусство», 1960.
М и и к е в и ч В. С фотоаппаратом в мире растеиий и иасекомых. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1963.
М и и к е в и ч В. Охота с фотоаппаратом. М., «Искусство», 1963.
М и и к е в и ч В. Спутник мой — фотоаппарат. М., «Плаиета», 1972.

Михайлов В. Производство фотопластинок. М.— Л., Гизлегпром, 1933.

Михайлов В. Аэрофотография и общие основы фотографии. Госгеологиздат, 1959.

Михайлов Н., Шкулин П. Химия и технология светочувствительных материалов. М., Гизлегпром, 1933.

Моголи-Наги (Надь) Л. Живопись или фотография [пер. с нем. А. Телешева]. М., изд-во «Огонек», 1929.

Морли Д. Фотосъемка движения [пер. с англ.] М., «Искусство», 1982.

Морозов С. А. Фотоиллюстрация в газете. В помощь редакционным работникам. М., Госкиноиздат, 1939.

Морозов С. А. Методика фоторепортажа. М., Фотохроника ТАСС, 1941.

Морозов С. А. Композиция в фоторепортаже. М., Фотохроника ТАСС, 1941.

Морозов С. А. Первые русские фотографы-художники. М., Госкиноиздат, 1952.

Морозов С. А. Русские путешественники-фотографы. М., Географгиз, 1953.

Морозов С. А. Фотография в науке. М., Гостехтеоретиздат, 1955.

Морозов С. А. Советская художественная фотография. М., «Искусство», 1958.

Морозов С. А. Человек увидел все. М., «Мол. гвардия», 1959.

Морозов С. А. Фотограф-художник Максим Дмитриев. М., «Искусство», 1960.

Морозов С. А. Русская художественная фотография. 1839—1917. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1961.

Морозов С. А. Искусство видеть. Из истории фотографии стран мира. М., «Искусство», 1963.

Морозов С. А. Фотоглаз ученого [К 125-летию изобретения фотографии]. М., «Знание», 1964.

Морозов С. А. Фотография среди искусств. М., «Планета», 1971.

Морозов С. А. Фотография как искусство. Изд. 2-е. М., «Знание», 1972.

Морозов С. А. Творческая фотография. М., «Планета», 1985.

Морозов С. Т. Галина Санько. М., «Планета», 1975.

Мухин И., Артюхов А. Фотоохота. М., «Физкультура и спорт», 1978.

Наппельбаум М. От ремесла к искусству. Изд. 2-е. М., «Планета», 1972.

Неблит К. Фотография, ее материалы и процессы. М., «Искусство», 1958.

Нейгебауер П. Фотографическая рецептура [пер. с нем. Д. Городинского]. М., изд-во «Огонек», 1927.

Новоспасский В. Фотография в книге. М., «Книга», 1973.

Ногин П. Фотографический объектив. М., «Искусство», 1961.

Образцов С. Эстафета искусств. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1984.

Общий курс фотографии [под ред. А. Рабиновича и К. Чибисова]. М.— Л., «Искусство», 1936.

Овсянников Н. Спецнальная фотографня. М., «Недра», 1966.
Огнев С. Фотографня жнвой природы. М., Госнздат, 1926.
Озерскнй М. Летопись встреч. Сборннк фотографий [текст Е. Рябчнкова]. М., «Искусство», 1969.
Орлов П. Наземная стереофотограмметрня. М., 1938.
Орлов П. Применение стереофотосъемкн при изучении сельскохозяйственных объектов (под ред. В. Внльямса). М., 1938.
Остаповскнй Т. Современные фотоаппараты. М., «Экономика», 1971.
Ошанин С., Таиасийчук В. Макросъемка в прнроде. М., «Искусство», 1973.
Пальчевскнй Б. Фотографня. Курс для иачииающнх. Мннск, «Полымя», 1982.
Панфнлов Н. Введеине в художественную фотографню. М., «Плаиета», 1977.
Панфнлов Н. Фотографня н ее выразнтельные средства. М., «Искусство», 1981.
Панфнлов Н. Мастерство фотолюбнтеля. Учебное пособне. М., Заочный народиый уннверситет искусства, 1982.
Песков В. Запнскн фоторепортера. М., «Искусство», 1960.
Песков В. Шагн по росе. М., «Мол. гвардия», 1963.
Песков В. Отечество. М., «Мол. гвардия», 1972.
Петров В. Оптнка фотографнческого объектнва. М., Киофотоиздат, 1935.
Петров Н. Уснленне и ослаблеине негатнвов. М., нзд-во «Огоиек», 1929.
Петров Н. Позитивиый процесс [под ред. В. Яштолд-Говорко]. М., Заочиые курсы ОДСК, 1930.
Петрусов Г. Избранные фотографнн [текст А. Вартанова]. М., «Планета», 1979.
Пелль В. Введеиие в фотографию [пер. с ием. под ред. Д. Лещенко]. Л., Научное химикотехинческое нзд-во, 1929.
Пиотрковский Е. Руководство по бромомасляному процессу. М., изд-во «Огоиек», 1927.
Пирожииков Л. Голография н наглядиая агитация. М., «Плакат», 1978.
Плужников Б. Заиимательиая фотография. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1976.
Плужников Б. Особые приемы фотографни. М., «Искусство», 1976.
Поллак П. Из нсторнн фотографии. М., «Планета», 1983.
Поляк Г. Хозяйствеиное положеине фотопромышлеииости на Западе н перспектива ее развнтия в СССР. Киев, 1929.
Поляк Г. Краткая фотоэнциклопедия. Словарь-справочннк по всем вопросам фотографии и фототехиики [под общ. ред. Н. Петрова]. Киев, 1936.
Поляиовский М. Одна сотая секунды. М., «Планета», 1973.
Пондопуло Г. Кнно н фотографня в снстеме современной художественой культуры.М., нзд. ВГИК, 1979.
Поидопуло Г. Фотографня н современность. М., «Искусство», 1982.
Постннков В. Учнсь фотографнровать. М., «Мол. гвардия», 1981.

Предводителев А. Что такое светопись. М., «Моск. рабочий», 1928.

Пуськов В. Домашнее приготовление фотографических бумаг. М., изд-во «Огонек», 1927.

Пуськов В. Основы фотомеханики. М., Гизлегпром, 1933.

Пятницкий Ф. Определение экспозиции при съемке и печати. М., «Искусство», 1960.

Радецкий П. Проявление фотографических пластинок и пленок. М., изд-во «Огонек», 1927.

Редькин М. Избранные фотографии [текст М. Заборского]. М., «Планета», 1978.

Рифтин Л., Гриневич Г. Механизмы фотоаппаратов. М., Оборонгиз, 1941.

Рождествин Н., Санков М. Аэрофотография. М., Воениздат, 1938.

Русинов М. Техническая оптика. М., Госнаучтехиздат, 1961.

Селезнев И. Мастерство фотолюбителя. Изд. 3-е. М., «Искусство», 1979.

Серебряков С. Фотографическая камера и принадлежности к ней. М., Заочные курсы ОДСК, 1929.

Сиверко (авторы-составители Н. Красинкова, В. Зуев, Ю. Полычалов). Архангельск, Северо-западное книжное издательство, 1979.

Симонов А. Фотографирование при искусственном освещении. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1959.

Симонов А. Фотосъемка. Изд. 3-е. М., «Искусство», 1978.

Симонов К. Записки молодого человека [страницы о военных фотокорреспондентах М. Берштейне, Г. Зельме, П. Трошкине, Е. Халдее и других]. М., «Мол. гвардия», 1970.

Слуцкин А. Электростатическая фотография. М., «Искусство», 1984.

Слюсарев Г. Методы расчета оптических систем ОНТИ. М.— Л., 1937.

Смородин В. Фотографирование природы. М., «Искусство», 1957.

Снимают фотолюбители (составители А. Кононов, С. Ойхман, Н. Павловская). Киев, «Мистецтво», 1979.

Советский фотографический альманах. Вып. 1 [ежегодник под ред. В. Микулина, изд. жури. «Советское фото»]. М., изд-во «Огонек», 1928.

Советский фотографический альманах. Вып. 2 [ежегодник под ред. В. Микулина, изд. жури. «Советское фото»]. М., изд-во «Огонек», 1929.

Советский фотографический альманах. Вып. 3 [ежегодник под ред. В. Микулина, изд. жури. «Советское фото»]. М., изд-во «Огонек», 1930.

Современное развитие фотографических процессов [под общ. ред. Н. Кириллова]. М., «Искусство», 1960.

Созинов В. Иван Шагин. М., «Планета», 1975.

Соколов А., Ногин П. и др. Фотоаппараты, оптика, определение выдержки. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1958.

Соловьев С. Инфракрасная фотография. М., «Искусство», 1960.

Сольский А. и др. Фотография и аэрофотография. М., Авиаизд-во, 1926.
Сольский Д., Шеберстов В. Практическая сенситометрия. М., «Искусство», 1957.
Спиридовский Н. Справочник по фотографической химии. М., Теакинопечать, 1930.
Справочник фотолюбителя [под ред. Е. Иофиса, В. Пелля]. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1964.
Справочник фотолюбителя [сост. Е. Иофис, общ. ред. А. А. Фомина]. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1977.
Сыров А. Первые русские фотоаппараты. М., Госкиноиздат, 1951.
Сыров А. Путь фотоаппарата [Из истории отечественного фотоаппаратостроения]. М., «Искусство», 1954.
Сыров А. Фотографирование фотоаппаратом «Смена-Рапид». М., «Искусство», 1969.
Сюттерлин К. Ретушь — когда и как. [пер. с нем.]. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1982.
Тамицкий Э., Горбатов В. Учебная книга по фотографии. М., «Легкая индустрия», 1976.
Тамицкий Э., Горбатов В. Цветная фотография. М., «Легкая индустрия», 1979.
Тамицкий Э., Пейрик В. Возможности усовершенствования методов ретуширования в портретной фотографии. Вып. 32. ЦБНТИ МБОН РСФСР, 1970.
Тахо-Годи Х. Пособие по основам научной фотографии в судебной медицине, М., «Медицина», 1965.
Терегулов Г. Химия для фотографа. М., «Искусство», 1976.
Техника фотосъемки (под общ. ред. В. Яштолд-Говорко). М., «Искусство», 1958.
Тихонов Н. Фотография в полевой работе. Л., ГАИМК, 1932.
300 практических советов (автор-составитель В. Бастанов). М., «Московский рабочий», 1982.
Трошин Н. Основы композиции фотографии. М., изд-во «Огонек», 1929.
Туллер Г. Техника фотопортрета. Л., 1936.
Туров С. Натуралист-фотограф. М., «Сов. наука», 1952.
Устинов А. Избранные фотографии [текст Б. Полевого, В. Маевского]. М., «Планета», 1976.
Фаас В. Светофильтры. М., «Искусство», 1936.
Фалькенштейн Б. Охота с фотоаппаратом. М., 1933.
Фидлер Ф. Портретная фотография. М., Всероссийское кооперативное изд-во, 1960.
Фомин А. А. Светопись Н. И. Свищова-Паола. М., «Искусство», 1964.
Фомин А. А. Фотохудожник Ю. П. Еремин. 1881—1948. М., «Искусство», 1966.
Фомин А. А. Фоторепортер Аркадий Шишкин. М., «Искусство», 1969.
Фомин А. В. Общий курс фотографии. М., «Легкая индустрия», 1975.
Фомина Т. Работа фотолаборанта. М., «Легкая индустрия», 1974.

Ф о м и н а Т. Работа фоторетушера. М., «Легкая индустрия», 1976.

Фотография в науке и технике. М., Фотокиноиздат, 1934.

Фотожурналист и время [сост. И. Красуцкий, Ю. Пригожин]. М., «Планета», 1975.

Фототехника. Энциклопедия. М., «Советская энциклопедия», 1981.

Ф р и д м а н И. Микрофотокопирование. М., «Искусство», 1955.

Ф р и т ч е К. Фотографируем без ошибок [пер. с нем. А. Телешева]. М., «Искусство», 1961.

Х а л д е й Е. От Мурманска до Берлина [вступит. ст. К. Симонова]. Мурманское книжн. изд-во, 1979.

Х о д ж а е в Ф. Макс Пенсон. М., «Планета», 1972.

Цветная фотография [под ред. Е. Голдовского]. М., «Искусство», 1955.

Х о д ж к о у. Д. Искусство цветной фотографии. [пер. с англ]. М., «Планета», 1981.

Ц у к е р м а н Л. Практическое руководство по микрофотографии. М., Металлургиздат, 1950.

Ц ы г а н о в М. Устранение дефектов фотографического изображения. М., «Искусство», 1957.

Ц ы г а н о в М. Общая фотография и специальные виды фотографии. М., Госгеолтехиздат, 1963.

Ч е л ь ц о в В., Б о н г а р д С. Цветное проявление. М., «Искусство», 1958.

Ч е л ь ц о в В., С и м о н о в А., Х о м е н к о В. Цветное фотографирование. М., «Искусство», 1971.

Ч и б и с о в К. Теория фотографических процессов. М., Кинофотоиздат, 1935.

Ч и б и с о в К. Общая фотография. М., «Искусство», 1985.

Ч у д н о в с к и й И. Фотография: рассказ для начинающих. М., «Искусство», 1984.

Ш а н д р и н В. Фотографирование спорта. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1981.

Ш а р о н о в В. Исследование по фотометрии [под ред. К. Чибисова]. М., 1937.

Ш а ш л о в Б., Ш е б е р с т о в В. Теория фотографического процесса. М., «Книга», 1965.

Ш е б е р с т о в В. Химия проявителей и проявления. М., Госкиноиздат, 1941.

Ш е й н и н Б. В объективе — война. Симферополь, изд-во «Крым», 1969.

Ш е л л а б е р У. Микрофотография. М., Изд-во иностр. лит., 1951.

Ш е н к Г., К е н д а л л Г. Подводная съемка. [пер. с англ.]. М., «Искусство», 1960.

Ш и м а н с к и й С. Фото в путешествии. М., «Искусство», 1937.

Ш и ш к и н А. Избранные фотографии [текст и составление А. А. Фомина]. М., «Планета», 1979.

Ш у л ь м а н М. Современные фотографические аппараты. М., «Искусство», 1968.

Ш у л ь м а н М. Фотоаппараты. Л., «Машиностроение», 1984.

Шустов В. Избранные фотографии [текст Н. Ефимова]. М., «Планета», 1977.
Эдер И. Фототехинческий справочник для полиграфистов. М., Гизлегпром, 1933.
Эйнгорн Э. Основы фотографии [пер. с чешск. Л. Голованова]. М., «Искусство», 1967.
Ягодовский К., Куровский П. Фотоаппарат из листа картона и работа с ним. М.— Л., ГИЗ, 1929.
Яковлев М. Ремонт фотоаппаратов. Изд. 2-е. М., «Искусство», 1965.
Яковлев М. Учись фотографировать. М., «Искусство», 1978.
Яштолд-Говорко В. Фотословарь. М., Жургазобъединение, 1933.
Яштолд-Говорко В. Справочник фотолюбителя. М., Госкиноиздат, 1939.
Яштолд-Говорко В. Мелкозернистое проявление. М., Госкиноиздат, 1949.
Яштолд-Говорко В. Как получить хороший отпечаток. М., Госкиноиздат, 1950.
Яштолд-Говорко В. Руководство по фотографии. М., Госкиноиздат, 1951
Яштолд-Говорко В. Фотоматериалы. М., «Искусство». 1954.
Яштолд-Говорко В. Техника фотосъемки. М., «Искусство», 1958.
Яштолд-Говорко В. Фотосъемка и обработка. Изд. 4-е. М., «Искусство», 1977.
Яштолд-Говорко В., Мархилевич К. Курс фотографии в 2-х т. М., Гизлегпром, 1933.
Яштолд-Говорко В., Мархилевич К., Иванов И. Рабочая книга по фотографии. М., Гизлегпром, 1930.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел третий. ФОТОМАТЕРИАЛЫ

(Ивченко П. Г.)

Раздел четвертый. СВЕТ И ЦВЕТ

(Панфилов Н. Д., Анцев В. Г., Неткачев Л. Б.)

Раздел пятый. ФОТОСЪЕМКА

(Фомин А. А., Панфилов Н. Д., Фомин А. В., Яштолд-Говорко В. А., Луговьер Д. А.)

К 78 **Краткий** справочник фотолюбителя /Сост. и общ. ред. Н. Д. Панфилова и А. А. Фомина.— 4-е изд., доп.— М.: Искусство, 1985.—368 с., ил.

В справочнике приведены основные даты из истории фотографии, рассмотрены модели и устройство современных фотоаппаратов, даны характеристики отечественных и зарубежных цветных и черно-белых фотопленок и фотобумаг. Большое внимание уделено фотосъемке и обработке фотоматериалов. В указателе литературы приведены дореволюционные и советские издания по вопросам фотографии. Четвертое издание дополнено сведениями о химических источниках тока, об устройстве домашней фотолаборатории, о новых фотоматериалах и цветной ретуши.

К $\frac{4911010000\text{-}156}{025(01)\text{-}85}$ КБ-43-13-85

ББК 37.94
77

КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК ФОТОЛЮБИТЕЛЯ

Редактор *Н. Н. Жердецкая*. Художник *И. С. Клейнард*

Художественный редактор *Г. И. Сауков*

Технический редактор *Н. С. Еремина*

Корректоры *Т. И. Иванова* и *Н. Н. Прокофьева*

И.Б. 2356

Сдано в набор 01.11.84. Подписано в печать 11.07.85. А12034. Формат издания 84×108/32. Бумага тип. № 2. Гарнитура литературная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 19,32. Усл. кр.-отт. 19,57. Уч.-изд. л. 18,851. Изд. № 16789. Тираж 400 000. Заказ № 747. Цена 1 р. 40 к. Издательство «Искусство», 103009 Москва, Собиновский пер., 3.

Отпечатано с пленок МПО «1-я Образцовая типография» им. А. А. Жданова в Можайском полиграфкомбинате


1 р. 40 к.

